



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DE *Scirpus americanus* (TOTORA) EN LA
ALIMENTACIÓN DE CUYES MACHOS BAJO EL SISTEMA DE CRIANZA
PIRAMIDAL”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
TIPO: TRABAJOS EXPERIMENTALES**

**Previo a la obtención del título de:
INGENIERA ZOOTECNISTA**

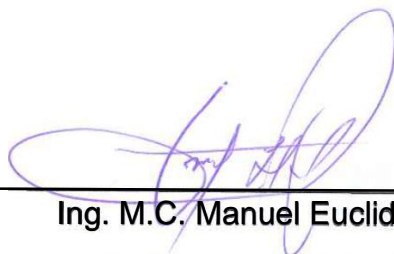
AUTORA:

ANA CRISTINA HERNÁNDEZ GAVIDIA

Riobamba – Ecuador

2017

Este Trabajo de Titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal



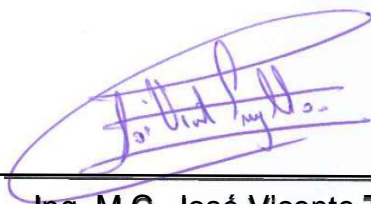
Ing. M.C. Manuel Euclides Zurita León

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. M.C. Hernenegildo Díaz Berrones

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



Ing. M.C. José Vicente Trujillo Villacís

ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 28 de Abril del 2017.

AUTENTICIDAD

Yo, **Ana Cristina Hernández Gavidia** con C.I. 172052869-2 declaro que el presente trabajo de titulación, es de mi autoría, y que los resultados del mismo son auténticos y originales, los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 12 de abril del 2017.



ANA CRISTINA HERNÁNDEZ GAVIDIA

AGRADECIMIENTO

“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosas que esperar” Thomas Chalmers.

Agradezco primeramente a Dios, por brindarme una vida llena de aprendizajes y experiencias a lo largo de mis estudios y darme la fuerza, valor y sabiduría para lograr culminar con éxito mi carrera.

A mi madre, que me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre preservar a través de sus sabios consejos.

A mi hermano, por ser un gran amigo y uno de los seres más importantes en mi vida, que junto a sus ideas y ocurrencias hemos pasado momentos inolvidables.

A Juan Pablo Vargas, quien me ha brindado su confianza, paciencia y amor, gracias infinitamente por acompañarme durante todo este arduo camino y compartir conmigo tristezas y alegrías.

A mis amigos (as), por demostrarme que podemos ser grandes aliados y compañeros de trabajo a la vez.

A los ingenieros, Vicente Trujillo y Hermenegildo Díaz, quienes supieron orientarme oportunamente, compartiendo sus valiosos conocimientos y experiencia académica has la culminación del trabajo investigativo.

A mi familia en general, especialmente a Ángel, Elisa y Gloria, porque me han brindado de una u otra forma su apoyo incondicional y desinteresada, he hicieron posible alcanzar una meta más en mi vida.

Ana Hernández G.

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme alcanzar un peldaño más en mi vida, quien ha sido mi fortaleza y guía en las adversidades y mi compañía en cada momento de mi diario vivir.

A mi madre, mi amiga incondicional, por apoyarme en todo momento, su tenacidad y lucha interminable ha hecho de ella un gran ejemplo a seguir y ser una persona de bien, gracias a tus consejos, valores y tu motivación constante en mi formación académica, sé que la responsabilidad, se lo debe vivir como un compromiso de dedicación y esfuerzo.

A mi hermano, por ser mi apoyo absoluto, por siempre brindarme un abrazo que me motiva y recuerda que detrás de cada detalle existe el suficiente alivio y fuerza para empezar un nuevo día.

A Juan Pablo Vargas, porque tu ayuda ha sido fundamental en el desarrollo de esta tesis, en el que se presentaron varias situaciones, pero estuviste motivándome y ayudándome hasta donde tus alcances lo permitían.

A mis amigos (as), quienes se sumaron a mi vida para hacerme compañía con sus locuras y alegrías, porque a lo largo de nuestra vida universitaria aprendimos que nuestras diferencias se convierten en fortaleza, cuando existe el respeto y una verdadera amistad que hizo más llevadero el camino hasta el final.

Ana Hernández G.

CONTENIDO

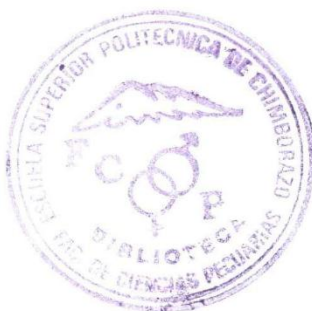
	Pág
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de cuadros	vii
Lista de gráficos	viii
Lista de anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. <u>Cavia porcellus (CUY)</u>	3
1. <u>Generalidades</u>	3
2. <u>Características del comportamiento</u>	3
3. <u>Características morfológicas</u>	4
a. Cabeza	4
b. Cuello	4
c. Tronco	4
d. Abdomen	4
e. Extremidades	5
B. EL CUY COMO FUENTE DE INGRESO DE LAS POBLACIONES INDÍGENAS Y CAMPESINAS	5
C. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	5
1. <u>Crianza Familiar</u>	5
2. <u>Crianza Familiar – Comercial</u>	6
3. <u>Crianza Comercial</u>	7
D. SISTEMA DE CRIANZA DE CUYES NO TRADICIONAL	7
1. <u>Crianza de cuyes en madrigueras tipo pirámide</u>	7
2. <u>Ventajas del sistema piramidal</u>	7
3. <u>Desventaja del sistema piramidal</u>	8
4. <u>Dimensiones de una madriguera piramidal</u>	8
E. PRODUCCIÓN Y MANEJO	8
1. <u>Recría I o cría</u>	8
2. <u>Recría II o engorde</u>	9
F. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN	9
1. <u>Aspectos fisiológicos de la digestión del cuy</u>	9
2. <u>Sistemas de alimentación</u>	10
a. Alimentación a base de forraje	10
b. Alimentación Mixta	11

c.	Alimentación a base de concentrado	11
3.	<u>Requerimientos nutricionales y su importancia</u>	11
a.	Proteína	12
b.	Fibra	12
c.	Energía	13
d.	Grasa	13
e.	Minerales	14
f.	Vitaminas	14
G.	FORRAJES	15
1.	<u>Medicago sativa (alfalfa)</u>	15
a.	Origen	15
b.	Descripción e importancia	15
c.	Composición bromatológica	16
2.	<u>Scirpus americanus (Totora)</u>	16
a.	Descripción de la totora	16
b.	Distribución y características del hábitat	17
c.	Reproducción, crecimiento y fecundidad	17
d.	Producción forrajera	18
e.	Importancia económica	18
H.	RESULTADOS DE INVESTIGACIONES EN CUYES UTILIZANDO ALIMENTOS NO TRADICIONALES	18
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	21
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	21
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	21
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	21
1.	<u>Materiales</u>	21
2.	<u>Equipos de campo</u>	22
3.	<u>Insumos</u>	22
4.	<u>Instalaciones</u>	22
D.	TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	23
1.	<u>Esquema del experimento</u>	23
2.	<u>Composición de las raciones experimentales</u>	24
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	24
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	24
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	25
1.	<u>Descripción del experimento</u>	25
2.	<u>Programa sanitario</u>	26

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	26
1. <u>Peso inicial, g</u>	26
2. <u>Peso final, g</u>	26
3. <u>Ganancia de peso, g</u>	26
4. <u>Consumo de alimento, Kg MS</u>	27
5. <u>Conversión alimenticia</u>	27
6. <u>Peso a la canal, g</u>	27
7. <u>Rendimiento a la canal, %</u>	27
8. <u>Mortalidad, %</u>	27
9. <u>Análisis bromatológico de la totora</u>	28
10. <u>Relación Beneficio / Costo</u>	28
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
A. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES MACHOS EN ETAPA DE CRECIMIENTO – ENGORDE	29
1. <u>Peso inicial, g</u>	29
2. <u>Peso final, g</u>	29
3. <u>Ganancia de peso total, g</u>	32
4. <u>Consumo de alimento, kg MS</u>	32
5. <u>Conversión alimenticia</u>	36
6. <u>Peso a la canal, g</u>	37
7. <u>Rendimiento a la canal, %</u>	39
8. <u>Mortalidad, %</u>	42
9. <u>Análisis bromatológico de la totora</u>	42
B. EVALUACIÓN ECONÓMICA	43
1. <u>Indicador beneficio/costo</u>	43
V. CONCLUSIONES	45
VI. RECOMENDACIONES	46
VII. LITERATURA CITADA	47
ANEXOS	

RESUMEN

En la Parroquia San Gerardo, Cantón Guano, de la Provincia de Chimborazo, se evaluó la utilización de diferentes niveles de totora (10, 20 y 30 %), en el comportamiento productivo de los cuyes machos, en la etapa de crecimiento y engorde bajo un sistema de crianza piramidal, se utilizaron 210 cuyes destetados a los 20 días de edad, con un peso promedio de 244,50 g y 70 repeticiones, que se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar, a un nivel de significancia de ($P < 0,05$); los resultados obtenidos se procesaron utilizando el software estadístico SPSS Statistics 21. Al analizar el peso final y ganancia de peso no registraron diferencias, sin embargo, se obtuvieron respuestas favorables para el consumo de alimento de 4,89 kg MS en el T2 y de 5,11 kg MS en el T3, mientras que la conversión alimenticia más eficiente fue de 7,48 en el T1. Los mayores pesos a la canal fueron el T2 y T3 con 648,00 y 680,80 g en su orden, al igual que en el rendimiento a la canal de 68,39 y 66,66 % respectivamente, así como la menor mortalidad al suministrar el T3. El análisis económico estableció que es más rentable suministrar a los cuyes el T3 (30 % totora y 70 % alfalfa), ya que su utilidad (B/C 1,36), fue de 36 centavos por cada dólar invertido, lo cual resulta interesante ya que se ha podido encontrar una nueva alternativa alimenticia no tradicional, además de reducir los costos en infraestructura y de espacio al alojarlos en madrigueras elevando la rentabilidad.



ABSTRACT

In the San Gerardo parroquia, Guano cantón, Province of Chimborazo, the use of different levels of totora (10, 20 and 30 %) was evaluated, in the productive behavior of the male guinea pigs, in the stage of growth and fattening under one pyramidal breeding system, 210 weaned guinea pigs were used at 20 days of age, with an average of 244,50 g and 70 repetitions, which were distributed under a completely random design, at a significance level of ($P < 0,05$); the results obtained were processed using the statistical software SPSS Statics 21. The final weight and weight gain did not register differences, however favorable responses were obtained for food consumption of 4,89 kg DM in T2 and 5,11 kg DM in T3, while the food conversion more efficient was 7,48 in T1. The highest weights to the carcass were in T2 and T3 with 648,00 and 680,80 g in their order, as well as in the performance to the carcass of 68,39 and 66,66 % respectively, as well as the lower mortality at supply T3. The economic analysis established that it is more profitable to supply to the guinea pigs T3 (30 % totora and 70 % lucerne), since its utility (C/B 1,36), was 36 cents for every dollar invested, which is interesting since it has been possible to find a new nontraditional food alternative, besides reducing the costs in infrastructure and space by lodging in burrows raising the profitability.



LISTA DE CUADROS

Nº		Pág
1.	CAPACIDAD DE PISO ANIMAL POR MADRIGUERA.	8
2.	REQUERIMIENTOS NUTRIONALES DEL CUY PARA LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.	12
3.	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA ALFALFA.	16
4.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA PARROQUIA RURAL SAN GERARDO DE PACAICAGUÁN.	21
5.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE BAJO EL SISTEMA DE CRIANZA PIRAMIDAL.	23
6.	COMPOSICIÓN DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES.	24
7.	ESQUEMA DEL ADEVA EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE BAJO EL SISTEMA DE CRIANZA PIRAMIDAL.	25
8.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES, ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE TOTORA EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO – ENGORDE.	30
9.	ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA TOTORA.	42
10.	ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS CUYES, ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE TOTORA.	44

LISTA DE GRÁFICOS

N°	Pág
1. Peso final en cuyes alimentados con totora, durante la etapa de crecimiento y engorde.	31
2. Ganancia de peso de cuyes alimentados con totora, durante la etapa de crecimiento y engorde.	33
3. Regresión de la variable consumo de alimento en cuyes alimentados con totora, durante la etapa de crecimiento y engorde.	35
4. Regresión de la variable conversión alimenticia, en cuyes alimentados con totora, durante la etapa de crecimiento y engorde.	38
5. Regresión del peso a la canal en cuyes alimentados con totora, durante la etapa de crecimiento y engorde.	40
6. Regresión del rendimiento a la canal en cuyes alimentados con totora, durante la etapa de crecimiento y engorde	41

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Análisis de la varianza (ADEVA) de los parámetros productivos de cuyes alimentados con diferentes niveles de totora, durante la etapa de crecimiento – engorde.
2. Separación de medias según la prueba de Tukey al 5% para los parámetros productivos de cuyes alimentados con diferentes niveles de totora, durante la etapa de crecimiento – engorde.
3. Análisis estadístico de la regresión del consumo de alimento, de cuyes alimentados con diferentes niveles de totora durante la etapa de crecimiento – engorde.
4. Análisis estadístico de la regresión de la conversión alimenticia, de cuyes alimentados con diferentes niveles de totora durante la etapa de crecimiento – engorde.
5. Análisis estadístico de la regresión de la peso a la canal, de cuyes alimentados con diferentes niveles de totora durante la etapa de crecimiento – engorde.
6. Análisis estadístico de la regresión de la rendimiento a la canal, de cuyes alimentados con diferentes niveles de totora durante la etapa de crecimiento – engorde.
7. Análisis bromatológico del *Scirpus americanus* (Totora).

I. INTRODUCCIÓN

El cuy es una especie nativa de la Cordillera de los Andes, que gracias a sus cualidades de rusticidad, prolificidad y precocidad, ha tomado mucha importancia en el desarrollo económico del país, ya que esta especie por tener un alto valor nutricional, contribuye a la seguridad alimenticia de la población rural de escasos recursos.

En las numerosas explotaciones pecuarias, la alimentación es responsable del 70 % para el desarrollo del animal, mientras que el 30 % representa la genética; sin embargo uno de los problemas que tiene los productores a nivel nacional es el factor alimenticio que repercute en un 65 – 80 % en los costos de producción para la crianza de cuyes, imposibilitando cumplir con los requerimientos nutricionales del exigente mercado, razón por la cual es necesario considerar que es una de las grandes limitantes para el crecimiento continuo y sostenido, por lo que se explota sin ningún tipo de control, ni se realiza evaluación de la producción y productividad, cuyos resultados son insignificantes para seguir con el propósito productivo, situación que obliga a la búsqueda de alimentos alternativos no tradicionales, como es el caso de la totora, conocida científicamente como *Scirpus americanus*, considerándose como un recurso natural de alto valor proteico al alcance del bolsillo de la persona, la misma que no se aprovecha por falta de conocimiento de su valor nutricional.

Es por ello que la investigación está encaminada a determinar el efecto producido por la utilización de una alimentación a base de totora y alfalfa en diferentes niveles durante las etapas de crecimiento y engorde bajo el sistema de crianza en pirámides, el cual permite ganar espacio, presenta cero parásitos y enfermedades y aprovecha el 98 % de los alimentos (Carrión, J. 2012); pretendiendo obtener resultados que incentiven a medianos y pequeños productores a emplear este tipo de crianza y alimentación no convencional, con la finalidad de abaratar los costos de producción y obtener la mayor rentabilidad posible.

Por lo señalado anteriormente se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar la utilización de *Scirpus americanus* (Totora) en la alimentación de los cuyes machos bajo el sistema de crianza piramidal.

- Evaluar el efecto de tres niveles porcentuales de Totorá (10, 20 y 30 %) en la alimentación de cuyes machos en la fase de crecimiento – engorde.
- Conocer el valor nutritivo de la Totorá mediante el análisis bromatológico.
- Determinar los parámetros productivos durante la etapa de crecimiento – engorde bajo un sistema de crianza piramidal.
- Evaluar el costo de producción y su rentabilidad mediante el indicador Costo / Beneficio (\$).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. *Cavia porcellus* (CUY)

1. Generalidades

El *Cavia porcellus* (cuy), es un mamífero originario de la zona andina de los países de América del Sur como son Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia, que constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional contribuyendo a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos (Bizhat, R. 2005).

La distribución de la población de cuyes en el Perú y el Ecuador es amplia; se encuentra en casi toda la totalidad del territorio, mientras que en Colombia y Bolivia su distribución es regional y con poblaciones menores. Por su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, los cuyes pueden encontrarse desde la costa o el llano hasta alturas de 4500 metros sobre el nivel del mar y en zonas tanto frías como cálidas (Chauca, L. 1997).

En la actualidad la producción de carne de cuy tiene una alta demanda a nivel nacional e internacional, por su alto nivel nutricional así como también por su exquisito sabor teniendo una excelente aceptación dentro de nuestra gastronomía, teniendo como plato típico al cuy en muchas localidades de nuestro territorio.

2. Características del comportamiento

Los cuyes tienen un temperamento nervioso, pero tranquilos y dóciles cuando son criados como mascotas. Los cuyes machos en recría en la búsqueda de jerarquizarse inician peleas hasta ordenarse y en estas peleas se lesionan la piel, bajan sus índices de conversión y las curvas de crecimiento muestran una inflexión temprana, mientras que el comportamiento de las hembras es diferente ya que muestra mayor docilidad por lo que pueden ser manejadas en grupos de mayor tamaño (Chauca, L. y Zaldivar, A. 1985).

3. Características morfológicas

Los machos se desarrollan más que las hembras, por su forma de caminar y ubicación de los testículos no se puede diferenciar el sexo sin cogerlos y observar los genitales. La forma de su cuerpo es alargada y cubierto de pelos desde el nacimiento (Chauca, L. y Zaldivar, A. 1985).

La morfología del cuy se detalla a continuación:

a. Cabeza

Relativamente grande en relación al volumen corporal, de forma cónica y de longitud variable de acuerdo al tipo de animal. Las orejas por lo general son caídas, aunque existen animales que tienen las orejas paradas porque son más pequeñas, casi desnudas pero bastantes irrigadas (Moreno, A. 1989).

Los ojos son redondos, vivaces de color negro o rojo, con tonalidades de claro a oscuro. El hocico es cónico, con fosas nasales y ollares pequeños; el labio superior es partido, sus incisivos son alargados con curvatura hacia dentro, crecen continuamente, hay ausencia de caninos y sus molares son amplios. El maxilar inferior tiene las apófisis que se prolongan hacia atrás hasta la altura del axis (Moreno, A. 1989).

b. Cuello

Es grueso, musculoso y bien insertado al cuerpo, conformado por siete vértebras, de las cuales el atlas y el axis están bien desarrollados (Moreno, A.1989).

c. Tronco

De forma cilíndrica y está conformada por 13 vértebras dorsales que sujetan un par de costillas articulándose con el esternón, las 3 últimas son flotantes (Chauca, L. y Zaldivar, A. 1985).

d. Abdomen

Tiene como base anatómica a 7 vértebras lumbares, es de gran volumen y capacidad (Zaldivar, A. 2001).

e. Extremidades

Los miembros anteriores son más cortos que los posteriores, ambos terminan en dedos con uñas cortas en los miembros anteriores, mientras que en los miembros posteriores son grandes y gruesas. El número de dedos varía desde 3 en los miembros posteriores y 4 en los miembros anteriores. Las cañas de los miembros posteriores las utilizan para pararse (Moreno, A. 1989).

B. EL CUY COMO FUENTE DE INGRESO DE LAS POBLACIONES INDÍGENAS Y CAMPESINAS

Según Quimbo, D. (2011), la crianza del cuy es una práctica arraigada en las familias de las comunidades rurales de la serranía ecuatoriana. La crianza que se practica es tradicional y sin tecnificación, ya que las debido a que las investigaciones que se han realizado en nuestro país no han sido transmitidas a los campesinos, para mejorar la producción de cuyes teniendo como resultado una deficiente producción tanto en calidad como en cantidad, sin embargo este animal, no exige cuidados complicados, ni compiten con los alimentos para otros monogástricos y siendo su carne una de las más ricas y nutritivas por su alto contenido de proteína, se puede afirmar que es una buena alternativa para elevar los estándares de vida en las comunidades.

C. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Dentro de la crianza de cuyes existen tres niveles de producción, caracterizados por la función que ésta cumple, identificados como familiar, familiar-comercial y comercial. En el área rural el progreso de la crianza ha implicado el pase de los productores a través de los tres sistemas (Chauca, L. 1985). Si se suministra la cantidad suficiente de nutrientes dentro de la dieta alimenticia de los cuyes, estos podrán desarrollarse y reproducirse con normalidad (Murillo, I., y Quilambaqui, M 2006).

1. Crianza Familiar

Es el sistema más predominante en la región andina, el cual se caracteriza por el autoconsumo y en casos especiales para generar ingresos (Masías, G. 2005), estos animales son criados a base de insumos y mano de obra disponible en el

hogar realizado por los hijos de menor edad (10 %) y por la esposa (63 %), pocos son los casos donde el esposo participa (9 %) en la atención de los animales, y en casos excepcionales otros miembros de la familia (18 %) cuando comparten la vivienda.

Frecuentemente son criados en la cocina, donde la fuente de calor del fogón los protege de los fuertes cambios de temperatura, obteniendo de esta manera niveles bajos de producción y reproducción ya que tienen un alto grado de consanguinidad y mortalidad en sus crías. Proporcionan alternativas alimenticias como son malezas, residuos de cosechas y de cocina, por lo que tienen una ganancia de peso bajo y por ende una menor calidad de carcasa (Chauca, L. 1985).

2. Crianza Familiar – Comercial

El sistema de crianza familiar – comercial es más tecnificado tanto en construcciones, material genético, alimenticio y sanitario corresponde a un nivel de productores con mayor proyección de mercado, el número de crías en promedio es de 9 gazapos hembra/año, y mantienen entre 100 y 500 cuyes. La alimentación está basada en forraje y poco concentrado (Torres, C. 2002).

Este tipo de crianza de cuyes surge del sistema de crianza familiar más organizada que está cercanos a las ciudades donde se puede comercializar su producto, haciendo posible la salida de los cuyes para la venta o el ingreso de los intermediarios, sin embargo no siempre es la mejor ya que ofrecen precios bajos (Zaldivar, A. 2001).

Los cuyes son agrupados en diferentes pozas de acuerdo a su edad, sexo y clase, razón por la cual este sistema exige mayor mano de obra para el manejo y mantenimiento de las pasturas y su control sanitario es más estricto. Con la ayuda de las diferentes organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, se están implementando programas para propagar y emplear este sistema de crianza como una solución a los problemas socio-económicos de los campesinos (Castro, P. 2002).

3. Crianza Comercial

Este tipo de crianza poco difundida, sin embargo es la más adecuada, y destinada a zonas cercanas a áreas urbanas, ya que se trabaja con eficiencia y se utiliza alta tecnología. Los cuyes son de líneas selectas, eficientes convertidores de alimento, precoces y prolíficas (Zaldivar, A. 2001). Obteniendo excelentes pesos de comercialización y conversión alimentaria, de la población total de cuyes, el 32 % representa el plantel de reproductoras, proporción que refleja la eficiencia del manejo reproductivo y la mayor sobrevivencia de las crías. Su alimentación es mixta por lo que salen al mercado a una edad no mayor de 10 semanas con un peso promedio de 1 Kg como cuyes parrilleros (FAO, 2000). Dentro de este sistema es indispensable llevar registros, para el control de todo el proceso de crianza.

D. SISTEMA DE CRIANZA DE CUYES NO TRADICIONAL

1. Crianza de cuyes en madrigueras tipo pirámide

Valqui, D. y Valqui, R. (2011), expresan que, en la crianza y explotación de los cuyes, existen algunas limitaciones a nivel de la infraestructura de producción, ya que si se cría en pozas o jaulas, a razón de 10 cuyes (9 Hembras y 1 Macho por metro cuadrado), muchas veces se tienen que construir galpones con dimensiones grandes para poder producir grandes poblaciones, es por ello que como una alternativa para superar este inconveniente es criar estos animales en un sistema de pirámides, que permite ganar espacio, pudiendo criar en un espacio de 4 metros cuadrados de 80 a 100 cuyes adultos.

2. Ventajas del sistema piramidal

Carrión, J. (2012), expresa que entre las ventajas que presenta este tipo de sistema son:

- Cero presencia de parásitos, ácaros y otras enfermedades.
- Se aprovecha en un 98 % los alimentos.
- Facilidad en las labores de limpieza.
- Se minimiza el contacto del alimento con las heces.

- Se reduce los costos de producción.
- Existe una mayor conversión alimenticia.
- Menor desperdicio de alimento.
- Reducción de muerte por estrés.
- Existe una mortalidad baja.

3. **Desventaja del sistema piramidal**

Carrión, J. (2012), señala que existe un pequeño de residuo de alimento que queda dentro del primer nivel o piso, además de ser necesario más de una persona para realizar la limpieza, debido al peso de la madriguera.

4. **Dimensiones de una madriguera piramidal**

Puede ser construido con materiales de la zona, edificado con armazones cuadrados detallado en el cuadro 1, de diferentes medidas, con cobertura de carrizo (u otro material similar), y malla metálica que están sobrepuestas. Los cuyes acceden por las aberturas en los lados del armazón (Carrión, J. 2012).

Cuadro 1. CAPACIDAD DE PISO ANIMAL POR MADRIGUERA.

Nivel o piso	Dimensiones (m)	Área (m ²)	Animales/piso
1	2x2	4	
2	1,5x1,5	2,25	50
3	1,2x1,2	1,44	28
4	0,9x0,9 0	0,81	17
5	5 0,6x0,6 0	0,36	10
6	0,3x0,3	0,9	5
Total		8,95	110

Fuente: Carrión, J. (2012).

E. **PRODUCCIÓN Y MANEJO**

1. **Recría I o cría**

En esta etapa se considera los cuyes desde el destete hasta la cuarta semana de edad, agrupándolos en lotes de 30 animales en pozas de 1,5 x 2,0 x 0,45 m. El

sexaje se realiza concluida esta etapa. Los gazapos deben recibir una alimentación balanceada con porcentajes altos en proteína (17 %) para lograr incrementos diarios de peso entre 9,32 y 10,45 g/animal/día, durante este período incrementan el 55 % del peso de destete (Ordoñez, R. 2012).

2. Recría II o engorde

Según Revollo, K. (2003), expresa que esta etapa inicia a partir de la carta semana de edad hasta la edad de comercialización (entre la novena o decima semana de edad). Los lotes deberán ser uniformes en edad, tamaño y sexo; y su dieta deberá contener un alto contenido de energía y baja proteína (14 %).

Al prolongarse esta etapa o al reagrupar otros animales de otras camadas causara peleas entre machos, causándose heridas que malogran la carcasa, con la consiguiente merma del crecimiento de los animales, disminuyendo su precio al mercado, es por ello que en la crianza comercial al inicio de esta etapa se castran a los cuyes machos para evitar estos inconvenientes (Moncayo, R. 1992).

F. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

Los aspectos más importantes para la crianza de cuyes son la nutrición y alimentación, ya que cumple con el 70 % en el desarrollo del cuy, y consecuentemente al éxito de la producción, por lo que se debe hacer una selección y combinación adecuada de ingredientes alimenticios desde un punto de vista económico y nutricional para lograr la eficiencia productiva.

1. Aspectos fisiológicos de la digestión del cuy

El cuy es un roedor herbívoro, monogástrico, es decir que presenta un solo estómago, tiene un ciego funcional, lo cual permite tener dos tipos de digestión: una enzimática a nivel del estómago y, otra microbial a nivel del ciego. Es clasificado por su anatomía gastrointestinal como un animal de fermentación post-gástrico, debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego (Vergara, V. 1993).

En el estómago se secreta ácido clorhídrico cuya función es disolver al alimento convirtiéndolo en una solución denominada quimo. Cabe recalcar que en el

estómago no hay absorción mientras que en el intestino delgado ocurre la mayor parte de la digestión y absorción de la mayor parte del agua, las vitaminas y otros micro elementos. Los alimentos que no han sido digeridos, (parte de agua y las secreciones) de la parte final del intestino delgado pasan al intestino grueso en el cual no hay digestión enzimática; sin embargo, en esta especie que tiene un ciego desarrollado existe digestión microbiana y soporta una ración conteniendo un material inerte, voluminoso, y permite que la celulosa almacenada fermente por acción microbiana, obteniendo como resultado un mejor aprovechamiento del contenido de fibra. (Murillo, I., y Quilambaqui, M. 2006). Finalmente, todo el material no digerido ni absorbido llega al recto y es eliminado a través del ano. La proteína microbiana, la vitamina K, y de mayoría de las vitaminas del complejo B que no han sido sintetizadas por acción de los microorganismos; pueden llegar cubrir los requerimientos nutricionales por la utilización del nitrógeno a través de la cecotrofía.

2. Sistemas de alimentación

Existen diferentes sistemas de alimentación de acuerdo a la disponibilidad de alimento y los costos que se manejen en el mercado, los cuales los cuales se detallan a continuación:

a. Alimentación a base de forraje

Consiste en el empleo único de forraje como fuente de alimentación, por lo que se tiene un alto grado asociativo entre la dinámica poblacional y la disponibilidad de forraje. el cual está altamente influenciado por la estacionalidad en la producción de forrajes, Las leguminosas por su calidad nutritiva se comportan como un excelente alimento, aunque en muchos casos la capacidad de ingesta que tiene el cuy no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos, por otro lado, las gramíneas tienen menor valor nutritivo por lo que es conveniente combinar especies gramíneas y leguminosas, enriqueciendo de esta manera las primeras; en este caso el forraje es la fuente principal de nutrientes y asegura la ingestión adecuada de vitamina C. El cuy consume en forraje verde 30 % de su peso vivo (FAO, 2009).

b. Alimentación Mixta

La alimentación de los cuyes se torna crítica, ya que la disponibilidad de alimento verde no es constante a lo largo del año, teniendo que estudiar diferentes alternativas, entre ellas el uso de concentrado, granos o subproductos industriales, como suplemento al forraje (Bonilla, J. 2010).

Según Vergara, V. (1993), expresa que la nutrición juega un rol muy importante en la explotación pecuaria, ya que el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción, por tanto, el forraje asegura la ingestión adecuada de fibra y vitamina C, y ayuda a cubrir los requerimientos en parte de algunos nutrientes y el alimento concentrado completa una buena alimentación para satisfacer los requerimientos de proteína, energía, minerales y vitaminas. Con esta alimentación se logra un rendimiento óptimo de los animales. Los ingredientes deben ser de buena calidad y de bajo costo.

c. Alimentación a base de concentrado

Al utilizar un concentrado como único alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes, siendo necesario el uso diario de vitamina C en el agua o alimento ya que no es sintetizada por el cuy. Bajo estas condiciones los consumos por animal/día se incrementan, pudiendo estar entre 40 a 60 g/animal/día, esto dependiendo de la calidad de la ración (FAO, 2009).

3. Requerimientos nutricionales y su importancia

Al mejorar el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo para aprovechar convenientemente su precocidad y prolificidad, así como su habilidad reproductiva. Las condiciones de medio ambiente, estado fisiológico y genotipo influirán en los requerimientos, sin embargo el conocimiento de las necesidades de nutrientes de los cuyes nos permite elaborar raciones balanceadas que cubran estos requerimientos.

Castro, P. (2002), menciona que los requerimientos nutricionales del cuy para la etapa de crecimiento y engorde son los que se señalan en el cuadro 2.

Cuadro 2. REQUERIMIENTOS NUTRIONALES DEL CUY PARA LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.

Nutrientes	Requerimiento
Proteína	18,00 %
Energía digestible	3000 kcal/kg
Fibra	10,00 %
Calcio	0,8 - 1,0 %
Fósforo	0,4 – 0,7 %
Grasa	3,5 %

Fuente: Castro, P. (2002).

a. Proteína

Es uno de los componentes principales de la mayoría de los tejidos del animal, para formarse estos tejidos requieren de un aporte proteico, así como también para su mantenimiento. Por otra parte se dice que las enzimas, hormonas y los anticuerpos tienen proteínas como estructura central, que controlan y regulan las reacciones químicas dentro del cuerpo (Revollo, K. 2009).

La cantidad necesaria está determinada por la etapa de desarrollo que presentan los animales, es decir que el nivel debe ser de 18 % en gestación; 18 – 22 % en lactancia y 13 – 17 % en crecimiento, de una mezcla bien balanceada, sin embargo la deficiencia de proteínas da lugar a un menor peso al nacimiento, crecimiento retardado, descenso en la producción de leche, infertilidad y menor eficiencia en la utilización del alimento. Es por ello que el requerimiento proteico del cuy es el de los aminoácidos que son sintetizados en los tejidos del animal, denominándose dispensables, mientras que otros aminoácidos no se sintetizan en absoluto, denominándose esenciales o indispensables (San Miguel, L. 2004).

b. Fibra

La fibra es una entidad heterogénea formada por varios componentes químicos, de estructura tridimensional variable y poco conocida. Desde el punto de vista químico, la fibra se compone de un entramado de celulosa, hemicelulosa y lignina,

pero frecuentemente se le asocian minerales y otros componentes (San Miguel, L. 2004).

Según Ordóñez, R. (2012), los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes es de 6 al 18 %, componente importante en la composición de las raciones no sólo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el paso de contenido alimenticio a través del tracto digestivo.

c. Energía

Es almacena en forma de grasa en el cuerpo del cuy una vez satisfechos los requerimientos, esto va a depender de acuerdo a la edad, el estado fisiológico, la actividad del animal, el nivel de producción y la temperatura del ambiente. La energía es una fuente de combustible para mantener las funciones vitales del cuerpo, para su mantenimiento, crecimiento y producción, el cuy necesita un nivel de energía digestible de 3000 Kcal/kg de dieta (Chauca, L.1997).

Según Revollo, K. (2003), para la elaboración de concentrados se deberá utilizar melaza ya que puede intervenir del 10 al 30 % en la composición. En cantidades superiores pueden ocasionar disturbios digestivos, enteritis o diarreas, pero por otra parte la deficiencia de energía disminuye el crecimiento y la cantidad de grasa depositada en los canales, lo que hace perder peso al animal que tiene que usar su propia proteína como energía afectando algunas de sus funciones vitales hasta llegar a la muerte.

d. Grasa

El cuy tiene un requerimiento bien definido de grasa por lo que este animal necesita un nivel de 3 %, el cual es suficiente para lograr un buen crecimiento, además de prevenir la dermatitis. Por otro lado las grasas aportan al organismo ciertas vitaminas que se encuentran en ellas y al mismo tiempo favorecen una buena asimilación de las proteínas. Entre las principales grasas que intervienen en la composición de la ración para cuyes son las de origen vegetal, sin embargo si estas están expuestas al aire libre se oxidan fácilmente dando un olor y sabor

desagradables por lo que los cuyes rechazan su consumo. La deficiencia de grasa produce retardo en el crecimiento, dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento de pelo, así como caída del mismo. En deficiencias prolongadas se observa poco desarrollo de testículos, bazo, vesícula biliar, así como agrandamiento de riñones, hígado, suprarrenales y corazón; y en casos extremos puede morir (Revollo, K. 2003).

e. Minerales

Se encuentran en el cuerpo del animal cumpliendo funciones estructurales, fisiológicas, etc. Se encuentran en forma de fosfatos, carbonatos, cloruros, nitratos, yoduros, o silicatos de sodio, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc y cobre. La mayoría de los minerales esenciales se encuentran en cantidades suficientes en el forraje y concentrado, pero otros deben ser suministrados en base a suplementos. Cabe recalcar que la cantidad de materia mineral en las plantas es muy variable según la especie y la distribución en los animales (Revollo, K. 2003).

f. Vitaminas

Son compuestos orgánicos esenciales para el mantenimiento de la salud además del crecimiento y reproducción normal, se cree que el ácido ascórbico es necesario para la formación y sostenimiento del colágeno y otras sustancias que ayudan a mantener unidas las células de los tejidos y favorece asimismo a la protección del organismo contra sustancias tóxicas, regulando el ritmo del metabolismo de las células (San Miguel, L. 2004).

Las vitaminas no pueden ser sintetizadas en el cuerpo, es por ello que deben ser suministradas en el alimento. Una dieta sin forraje tendría que compensarse con 10 a 30 mg/animal/día con dietas granuladas o en polvo que puede ser añadido al agua de bebida de tal manera de lograr una concentración de 500 mg por litro preparada diariamente (FAO. 1991).

Según San Miguel, L. (2004), la deficiencia produce escorbuto, cuyos síntomas son las encías inflamadas, sangrantes y ulceradas, aflojamiento de los dientes, hemorragias especialmente peri articulares, fragilidad de los huesos, mala

cicatrización de heridas, en general cambios degenerativos causando la muerte si no se realiza un tratamiento.

G. FORRAJES

1. Medicago sativa (alfalfa)

a. Origen

La alfalfa tiene su origen en Asia Menor y sur del Caúcaso, comprendiendo países como Turquía, Irak, Irán, Siria, Afganistán y Pakistán; de ahí los persas introdujeron la alfalfa en Grecia, el cual pasó a Italia en el siglo IV antes de Cristo. La gran expansión de este cultivo fue llevada por los árabes a través del norte de África, hasta llegar a España donde se amplió a toda Europa y América (Ortiz, S. 2007).

b. Descripción e importancia

Es una planta perenne perteneciente a la familia de las leguminosas, con un excelente potencial productivo, cuya duración en el campo es de aproximadamente 3 a 4 años. La alfalfa crece tipo arbusto y se adapta a los pastoreos rotativos y poco frecuentes (Formoso, F. 2012).

Cangiano, C. (2001), expresa que la alfalfa, posee una alta productividad y aporta a la conservación del suelo. Los cultivares existentes en el mercado, ofrecen una amplia versatilidad en producción, longevidad, reposo invernal, resistencia a enfermedades y plagas.

La alfalfa es de gran importancia desde el punto de vista alimenticio como fuente natural de proteínas, fibra, vitaminas y minerales; así como también por su contribución paisajística. En el Ecuador la alfalfa es utilizada como el principal alimento básico en la dieta del animal tanto para la producción de leche como de carne (Ortiz, S. 2007).

Actualmente la alfalfa se presenta en múltiples formas es así que el 62,5 % se deshidrata (considerada como una materia prima que se incorpora a los piensos

compuestos), el 30,5 % se henifica, el 6 % se consume en verde y el 1 % restante se ensila (FEDNA. 2004).

c. Composición bromatológica

Avalos, C. (2011), indica que la alfalfa es una leguminosa que se cultiva hasta los 3000 m.s.n.m., y su composición depende según la edad de la planta, el estado de floración, y el estado en el que se encuentre la planta (fresca, henificada y ensilada), detallado en el cuadro 3.

Cuadro 3. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA ALFALFA.

Estado	M.S. (%)	M.O. (%)	P.B. (%)	F.B. (%)	E.E. (%)	E.N.N. (%)
Alfalfa fresca	21,47	89,86	21,37	27,65	2,85	40,53
Alfalfa heno	82,88	90,10	18,27	29,30	1,55	42,52
Alfalfa silo	42,20	89,80	19,58	28,00	1,70	42,44

Fuente: Laboratorio de Bromatología FCP. (2007)

2. Scirpus americanus (Totora)

a. Descripción de la totora

Es una especie perenne que posee un rizoma sin escamas, del cual se desprenden múltiples tallos verdes. Los tallos llegan fácilmente hasta los 3 metros de altura, y en suelos fangosos de 1.5 metros hasta 4 m, son erectos, lisos, agudamente trígonos, rígida y en la parte terminal tiene una bráctea de 1 a 15 cm. La raíz es un rizoma de posición horizontal, conformada por un cilindro central y una corteza blanca (Monroy, T. 1941).

Además posee vainas foliares inferiores, sin lámina, con un limbo de hasta 2 cm, oblicuo, libre; las vainas foliares son lisos y con un septado nodulosa (Aponte, H. 2009).

La inflorescencia posee múltiples espiguillas y posee tres estambres, presenta una revisión de la sección Pterolepis (sección a la que pertenece Schoenoplectus americanus), donde caracteriza las dos subespecies (ssp. americanus y ssp

monophyllis), y de las variedades que contiene cada subespecie (Aponte, H. 2009).

b. Distribución y características del hábitat

La totora tiene una distribución cosmopolita, por la cual está presente en zonas templadas y cálidas de América, Eurasia, Australia, Tazmania y Nueva Zelanda; encontrándose en áreas abiertas permanentemente húmedas o frecuentemente inundadas, pantanos o sitios densos alrededor de manantiales (Aponte, H. 2009).

De la misma forma, la totora tiene una gran capacidad para resistir los cambios de estrés salino sobre otras especies, así como para habitar en múltiples zonas disturbadas como bordes de ríos y acequias (Howard, R., y Menselssohn, I.1999).

Aponte, H. (2007), señala que el fango es importante para el desarrollo fisiológico de esta especie, el cual nos permite estimar la amplitud de los rangos en la composición química a la cual esta especie está adaptada a:

- La conductividad que varía entre 3,1 ms/cm hasta 41,3 ms/ cm.
- El pH característico el cual es variable entre 6,32 hasta 8,32.
- Dentro de los nutrientes principales analizados en este compartimiento, tenemos el nitrógeno total (rangos desde 0,49 % a 2,16 %), amonio (rangos entre 1,95 ppm hasta 12,25 ppm) y nitratos (rangos desde 0,5 ppm a 3,5 ppm), la disposición de fósforo total (en concentraciones desde 0,13 % hasta 0,19 %) y fosfatos (desde 0,8 ppm a 13,05 ppm).
- El contenido en micronutrientes como magnesio (0,31 % - 9,05 %), potasio (0,33 % - 1,04 %) y calcio (0,85 % - 39,48 %) son también variables en las diferentes poblaciones de esta especie.

c. Reproducción, crecimiento y fecundidad

Posee dos tipos de reproducción; una clonal, que es por medio de la expansión de los rizomas con el propósito de generar nuevos rametos y la sexual, mediante sus flores.

Dentro de la reproducción clonal, los rametos aparecerán en las yemas caulinarias que generan múltiples tallos y promueven el crecimiento de los tallos, por otra

parte la muerte de estas yemas permiten el apareamiento de nuevos rametos (Sánchez, R. 2007).

d. Producción forrajera

La colecta de la totora se puede realizar en cualquier época del año, pero de predilección en los meses de agosto y setiembre, ya que permitirá el nuevo rebrote (Monroy, T. 1941).

La producción forrajera valorada como materia seca en toneladas métricas por hectárea (t / ha), denota que en los diferentes estudios realizados los resultados fueron: de 3,77 a 11,59 t / ha (Roque, B., y Gómez, C. 2000), el cual es variable debido a las condiciones climáticas de la zona y densidad pluvial.

e. Importancia económica

La totora contribuye significativamente a la economía de las comunidades aledañas utilizando esta planta en:

- Alimento para el ganado vacuno y ovino, considerándose como un recurso natural al alcance del bolsillo de cada persona.
- Es un recurso que las localidades locales utilizan para la elaboración de objetos o artesanales confeccionados tales como esteras y canastos.

H. RESULTADOS DE INVESTIGACIONES EN CUYES UTILIZANDO ALIMENTOS NO TRADICIONALES.

Bonilla, J. (2010), evaluó la utilización de la cabuya Agave americana a razón de 5, 10, 15 %, como suplemento alimenticio para cuyes, utilizando 80 animales destetados de 15 días de edad y un peso promedio de 0,265 kg; determinándose que los niveles de cabuya no alteraron estadísticamente en el peso final y ganancia de peso, sin embargo, numéricamente se obtuvo respuestas superiores para la variable, peso final al 5 % de cabuya con 0,790 kg y resultados inferiores al 15 % con 0,758 kg, al igual que para la ganancia de peso al 10 y 15 % con 0,524 y 0,512 kg correspondientemente. En la conversión alimenticia se encontró que los tratamientos al 5, 10 y 15 % de cabuya tuvieron mejor eficiencia alimenticia con 8,047; 7,625 y 7,741 respectivamente; con respecto al peso a la

canal no reportó diferencias significativas, pero alcanzó una mejor respuesta al 5 % de cabuya con 0,60 kg y el peso más bajo al 15 % de cabuya con 0,522 kg, de igual manera para el rendimiento a la canal, logrando al 5 y 15 % pesos de 75,80 y 74,08 %, en su orden; en lo que concierne a la mortalidad no se registraron bajas en ninguna unidad experimental, obteniendo animales en buenas condiciones de carne.

Mazo, L. (2013), trabajo con 64 cuyes de ambos sexos con una edad de 21 días y un peso promedio de 369 g, estudió el efecto de los diferentes niveles de forraje de camote (20, 40 y 60 %), en la alimentación de cuyes, comparándolas con un tratamiento control (hojas de maíz). Los resultados determinaron que en la etapa de crecimiento y engorde, los mejores pesos finales fueron al utilizar el 40 y 60 % de forraje de camote (0,99 y 1,00 kg), incrementos de peso (0,64 y 0,62 kg), conversión alimenticia (10,94 y 11,05), peso a la canal (0,71 y 0,72 kg) y finalmente un consumo total de alimento obteniendo resultados superiores al utilizar el 0 y 20 % de forraje (7,28 y 7,12 kg) y pesos inferiores al utilizar 40 y 60 % con 6,95 y 6,80 kg respectivamente.

Mendoza, J. (2009), evaluó el efecto de la chilca al 25, 50 y 75 %, junto con un tratamiento testigo (solo alfalfa) en la etapa de crecimiento y engorde, en la comunidad de Puchi Guallavin, Cantón Riobamba, con 80 cuyes machos mejorados, de 30 días de edad, con un peso promedio de 287,80 g; encontrando que el tratamiento T0 %, obtuvo un incremento de peso de 634 g y una conversión alimenticia de 6,35 g, cabe recalcar que no se manifestó mortalidad en el periodo de la investigación.

Valverde, P. (2016), utilizó 210 cuyes de la línea peruano mejorado, de 15 días de edad y con un peso aproximado de 281,80 g, para evaluar la utilización de tres pastos de trópico húmedo (maralfalfa, King gras y pasto girasol), en la alimentación de cuyes, bajo un sistema de crianza piramidal; encontrándose mejores respuestas con el T1 para el peso final (835,3 g), ganancia de peso (560,97 g) y consumo total de alimento (6869,59 g), mayores pesos a la canal (518,14 g), y rendimiento a la canal (60,28 %); mientras que para el T3, se encontró una conversión alimenticia más eficiente (5,57) y los pesos más bajos fueron para las variables, peso final (741,57 g), incremento de peso (475,97 g),

consumo de alimento (2,83 kg), peso a la canal (463,61 g) y rendimiento a la canal (58,07 %).

Sinaluisa, A. (2013), evaluó el comportamiento productivo de cuyes, bajo un sistema de crianza piramidal con diferente densidad poblacional, en el que se utilizó 180 cuyes destetados, de 15 días de edad y un peso promedio de 0,29 kg. Los resultados determinaron que al emplearse 70 animales bajo este tipo de sistema, se logró un peso final de 1,03 kg, ganancia de peso de 0,74 kg, consumo de alimento de 5,96 kg de ms por animal, peso a la canal de 0,74 kg y finalmente un rendimiento a la canal de 69,41 %.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el Barrio La Magdalena, Parroquia Rural de San Gerardo de Pacaicaguán, Cantón Guano, Provincia de Chimborazo, localizada a 1°37'54" de latitud sur y 78° 36'43" de longitud oeste, mientras que el análisis bromatológico fue realizado en el laboratorio CESSTA de la ESPOCH. El trabajo experimental tuvo una duración de 90 días.

Las condiciones meteorológicas imperantes en la zona se reportan en el cuadro 4.

Cuadro 4. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA PARROQUIA RURAL SAN GERARDO DE PACAICAGUÁN.

PARÁMETRO ANUAL	PROMEDIO
Temperatura (°C).	13,7
Humedad relativa (%).	72
Precipitación anual (mm/año).	500
Altitud (m.s.n.m.)	2400 a 3000

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. (2016).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

En la presente investigación se utilizaron 210 cuyes destetados de 20 días de edad de la línea mejorada, divididos respectivamente en tres pozas piramidales, siendo todos machos, con un peso promedio de 244,50 g.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales, equipos, insumos e instalaciones que se utilizaron en el desarrollo del trabajo experimental fueron los siguientes:

1. Materiales

- Alfalfa fresca.
- Totorá.
- 3 madrigueras piramidales.

- Libreta de apuntes.
- Viruta o cascarilla de arroz.
- Aretes metálicos.
- Escobas.
- Lampas.
- Rastrillo.
- Botas.
- Overol.
- Bolsas de papel.
- Sacos.
- Cal.

2. Equipos de campo

- Cámara fotográfica.
- Calculadora.
- Equipo de sacrificio.
- Computadora personal.
- Balanza con precisión de 1g.
- Bomba de mochila.
- Flameador.

3. Insumos

- Desparasitante.
- Desinfectante.
- Antibióticos.
- Vitamina AD3E.
- Eterol.

4. Instalaciones

El galpón ubicado en el Barrio La Magdalena, Parroquia Rural San Gerardo de Pacaicaguán, Cantón Guano, Provincia de Chimborazo, se encuentre dividido por tres pozas piramidales, destinadas para cría, recría y engorde.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se evaluó el efecto de diferentes niveles de totora (10, 20 y 30 %) más alfalfa, por lo que se contó con tres tratamientos experimentales. Las unidades experimentales, en la etapa de crecimiento – engorde, se distribuyeron bajo un Diseño Completamente al Azar, utilizando 70 repeticiones por tratamiento y una unidad experimental, bajo el sistema de crianza piramidal, para lo cual su análisis se ajustó al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Valor del parámetro en determinación.

μ = Media general.

T_i = Efecto de los tratamientos (totora).

ϵ_{ij} = Efecto del error.

1. Esquema del experimento

El esquema experimental utilizado en el trabajo de investigación se muestra en el cuadro 5.

Cuadro 5. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE BAJO EL SISTEMA DE CRIANZA PIRAMIDAL.

Tratamientos		Código	Repeticiones	T.U.E*	Total animales
Alfalfa, %	Totora, %				
90	10	T1	70	1	70
80	20	T2	70	1	70
70	30	T3	70	1	70
				Total	210

T.U.E.: Tamaño de la unidad experimental.

2. Composición de las raciones experimentales

En el cuadro 6 se muestran la composición de las raciones experimentales utilizadas en esta experimentación.

Cuadro 6. COMPOSICIÓN DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES.

Ingredientes	Tratamientos		
	T1	T2	T3
Totora (%)	10	20	30
Alfalfa (%)	90	80	70
Total (%)	100	100	100

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las variables experimentales que se consideraron en la presente investigación fueron:

- Pesos inicial, g.
- Peso final, g.
- Ganancia de peso total, g.
- Consumo de alimento, kg MS.
- Conversión alimenticia.
- Peso a la canal, g.
- Rendimiento a la canal, %.
- Mortalidad, %.
- Análisis bromatológico de la totora.
- Relación beneficio/costo, \$.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales que se obtuvieron fueron sometidos a los siguientes análisis:

- Análisis de varianza (ADEVA), utilizando el software estadístico SPSS 21.
- Separación de medidas según la prueba de Tukey con niveles de significancia de ($P < 0,01$) y ($P > 0,05$).

- Análisis de la regresión.

El esquema del análisis de varianza que se utilizó en el desarrollo del presente experimento se reporta en el cuadro 7.

Cuadro 7. ESQUEMA DEL ADEVA EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE BAJO EL SISTEMA DE CRIANZA PIRAMIDAL.

Fuente de varianza	Grados de libertad
Total	209
Tratamientos	2
Error	207

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Descripción del experimento

El experimento se inició realizando el muestreo respectivo para el análisis bromatológico de la Totorá; para posteriormente adquirir 210 cuyes de la línea mejorada, siendo todos machos, de 20 días de edad, con un peso promedio de 244,50 g, los cuales se los identifico mediante la utilización de aretes metálicos en la oreja derecha, además de la desparasitación, vitaminización y pesaje individual de los animales, para distribuirlos en los diferentes tratamientos de una forma completamente al azar y someterlos a un periodo de adaptación de 10 días, donde se suministró pequeñas cantidades de alimento que formo parte de esta investigación.

En el manejo alimenticio, los animales recibieron una ración mixta, constituida por totora más alfalfa, para los tratamientos previamente establecidos para el efecto, suministrado dos veces al día, la mitad en las primeras horas de la mañana y la otra por la tarde.

Se tomarán los datos al inicio y final del periodo, como también el consumo de alimento, utilizando registros para su posterior tabulación, con ayuda de una balanza.

La presente etapa de evaluación finalizó con el sacrificio de 5 animales por tratamiento, por medio de la luxación de vertebras que consiste en coger al animal

con las dos manos por la cabeza y las patas traseras y separarlas violentamente, provocando el alargamiento brusco del animal. Luego se procedió al desangrado y escaldado del animal para eliminar el pelaje, con agua a una temperatura entre 60 a 80 °C y finalmente el eviscerado para obtener una canal limpia y así pesarlo, el mismo que por medio de la relación del peso de la canal y el peso final del animal multiplicado por cien, se obtuvo el rendimiento a la canal.

2. Programa sanitario

Previo al ingreso de los animales se realizó la limpieza y desinfección, del galpón y las pozas utilizándose una solución yodada acompañada con una lechada de cal y flameado, para evitar cualquier propagación de microorganismos. La renovación de camas se efectuó periódicamente cada 30 días, espolvoreando el lugar una capa fina de cal y complementándolo con una cama de viruta con de 10 cm, con la finalidad de mantener las camas limpias y secas.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Peso inicial, g

El peso inicial se lo realizó con la ayuda de una balanza analítica. Se registró el peso de cada cuy, de acuerdo a cada tratamiento que previamente se designó.

2. Peso final, g

Para obtener los pesos de los animales de cada uno de las unidades experimentales se utilizó una balanza, los mismos que fueron registrados en una tabla de resultados para su posterior evaluación.

3. Ganancia de peso, g

La ganancia de peso fue valorada en gramos, en el cual se obtuvo por diferencia del peso final menos el peso inicial, de acuerdo a la siguiente fórmula:

Ganancia de peso = Peso final – Peso inicial.

4. Consumo de alimento, Kg MS

El consumo de alimento se estableció por medio de la diferencia entre el alimento proporcionado y el alimento sobrante, medidos en las primeras horas del día, antes del suministro del alimento diario, empleando la siguiente forma:

Forraje ingerido = Forraje ofrecido - Forraje rechazado

5. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia es la relación que existe entre el consumo de alimento suministrado a los animales y la ganancia de peso la cual se ajusta a la siguiente fórmula:

Conversión Alimenticia =
$$\frac{\text{Consumo de alimento (g)}}{\text{Ganancia de peso (g)}}$$

El alimento que se suministró a los animales se realizó dos veces al día, mientras que la recolección del residuo se lo efectuó en las mañanas antes de suministrar el alimento.

6. Peso a la canal, g

El peso a la canal, se determinó luego del sacrificio, considerándose una canal limpia en la que se incluye la cabeza, pero no la sangre, pelos y vísceras.

7. Rendimiento a la canal, %

El rendimiento a la canal se valoró en porcentaje, mediante la siguiente fórmula:

Rendimiento canal, % =
$$\frac{\text{Peso a la canal}}{\text{Peso del animal vivo}} \times 100$$

8. Mortalidad, %

La mortalidad de los cuyes se determinó realizando la relación de los animales muertos sobre el número de los animales vivos al inicio de la investigación multiplicado por cien.

9. Análisis bromatológico de la totora

La recolección de muestra del pasto a ser llevado al laboratorio para su respectivo análisis bromatológico se lo realizó al azar, en uno de los predios del barrio la Victoria de la Parroquia de San Gerardo de Pacaicaguán, con un peso promedio de la muestra de 1 kg.

10. Relación Beneficio / Costo

El indicador beneficio/costo se calculó de acuerdo a los ingresos totales dividido para los egresos totales. Para el análisis de este parámetro se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Beneficio / Costo} = \frac{\text{Ingresos Totales}}{\text{Egresos Totales}}$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES MACHOS EN ETAPA DE CRECIMIENTO – ENGORDE

1. Peso inicial, g

La presente investigación se inició con cuyes machos destetados de 20 días de edad, con pesos de 248,00 g, 240,80 g y 244,60 g, para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente, (cuadro 8), con un coeficiente de variación de 8,73 %, por lo que se consideran que son homogéneos y justifica que los análisis estadísticos se realizaron en base a un diseño completamente al azar, con igual número de repeticiones.

2. Peso final, g

Al analizar la variable peso final, no presentó diferencias ($P > 0,05$), entre los tratamientos estudiados (cuadro 8), sin embargo, numéricamente se pudo observar una mejor respuesta para el tratamiento T3 con 1022,00 g y los pesos más bajos se registró en los tratamientos T2 y T1, con 952,00 y 949,20 g en su orden, como se puede observar en el gráfico 1.

Bonilla, J. (2010), evaluó la utilización de la cabuya *Agave americana*, al 15 % como suplemento alimenticio para cuyes, consiguiendo un peso final de 758 g, al igual que Mazo, L. (2013), quien estudió el efecto del forraje de camote con el 60 %, en la alimentación de cuyes, alcanzo 1000 g, incluso Valverde, P. (2016), al evaluar la utilización de tres pastos de trópico húmedo en la alimentación de cuyes, bajo un sistema de crianza piramidal, obtuvo un peso de 741,57 g al suministrar 250 g de forraje de girasol amazónico; siendo estos valores inferiores a los reportados en la presente investigación posiblemente al tipo de dieta empleada, así como también a la individualidad genética que tiene cada animal.

Por otro lado Sinaluisa, A. (2013), evaluó la implementación de un sistema de crianza de cuyes no tradicional, utilizando madrigueras en forma piramidal con diferente densidad poblacional, encontrando un peso final de 1028 g, valor superior al reportado en la presente investigación incluso cuando este autor haya suministrado alfalfa y balanceado a los cuyes.

Cuadro 8. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES, ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE TOTORA EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO – ENGORDE.

Variables	Tratamientos			E.E.	Prob.	Sign.
	T1	T2	T3			
Peso inicial, g	248,00	240,80	244,60	---	---	---
Peso final, g	949,20 a	952,00 a	1022,00 a	30,26	0,20	ns
Ganancia de peso, g	701,20 a	711,20 a	777,40 a	32,77	0,24	ns
Consumo de alimento, kg MS	5,63 a	4,89 b	5,11 ab	2,65	0,02	*
Conversión alimenticia	7,48 b	8,68 a	9,12 a	0,17	0,00	**
Peso canal, g	588,60 b	648,00 ab	680,80 a	15,84	0,00	**
Rendimiento a la canal, %	62,00 b	68,39 a	66,66 ab	1,53	0,03	*
Mortalidad, %	2,00	2,00	1,00	---	---	---

E.E.: Error estándar. Prob.: Probabilidad.

Prob. > 0,05: No existen diferencias estadísticas (ns).

Prob. < 0,05: Existen diferencias significativas (*).

Prob. < 0,01: Existen diferencias altamente significativas (**).

Medias con letras diferentes en una misma fila difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba Tukey.

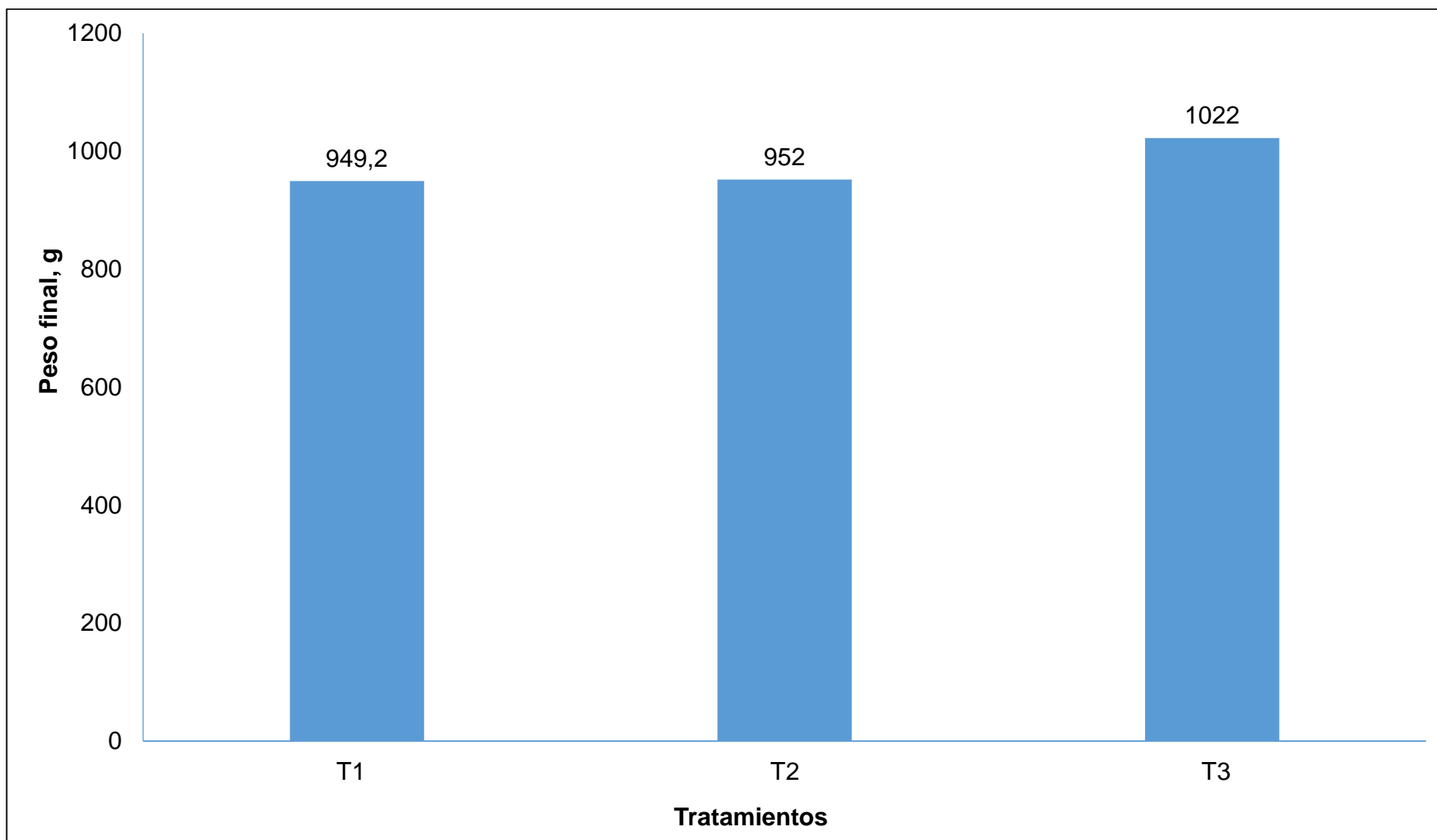


Gráfico 1. Peso final en cuyes alimentados con totora, durante la etapa de crecimiento y engorde.

3. Ganancia de peso total, g

Al analizar la variable ganancia de peso total no presentó diferencias ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos estudiados (cuadro 8), sin embargo, se obtuvo una mejor respuesta en el tratamiento T3 con 777,40 g y los pesos más bajos lo registraron los tratamientos T2 y T1, con 711,20 y 701,20 g, en su orden (gráfico 2), es decir, la mayor ganancia de peso se obtuvo al utilizar el 30 % de totora y 70 % de alfalfa, probablemente a la cantidad de nutrientes, que influyeron directamente sobre el metabolismo del animal, transformándolo en tejido.

Bonilla, J. (2010), quien evaluó la utilización de la cabuya *Agave americana* al 15 % como suplemento alimenticio, alcanzo una ganancia de peso de 512 g. Mendoza, J. (2009), evaluó los efectos de la chilca al utilizar el 75 %, en el crecimiento y engorde de cuyes mejorados, obteniendo un incremento de peso de 498,28 g. También, Mazo, L. (2013), quien estudió el efecto del forraje de camote con el 60 % en la alimentación de cuyes, logró una ganancia de peso de 620 g y finalmente Valverde, P. (2016), evaluó la utilización de tres pastos de trópico húmedo en la alimentación de cuyes, bajo un sistema de crianza piramidal, registra una ganancia de peso de 475,97 g al suministrar 250 g de forraje de girasol amazónico; todos estos autores reportan pesos inferiores, en comparación con los datos encontrados en la presente investigación, probablemente a que aprovecho de mejor manera la cantidad de alimentos no tradicionales como es la totora, que tiene un alto contenido proteico (11,98 %) y materia seca (27,41 %) en su dieta.

Sinaluisa, A. (2013), evaluó la implementación de un sistema de crianza de cuyes no tradicional, utilizando madrigueras en forma piramidal con diferente densidad poblacional, alcanzando una ganancia de peso de 735 g, siendo un valor superior a la reportada en la presente investigación probablemente a que estos animales fueron alimentados con alfalfa y balanceado.

4. Consumo de alimento, kg MS

Al analizar la variable consumo de alimento reporto diferencias ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos estudiados (cuadro 8), alcanzándose mejores respuestas en el tratamiento T1 con 5,63 kg, en tanto que los datos más bajas

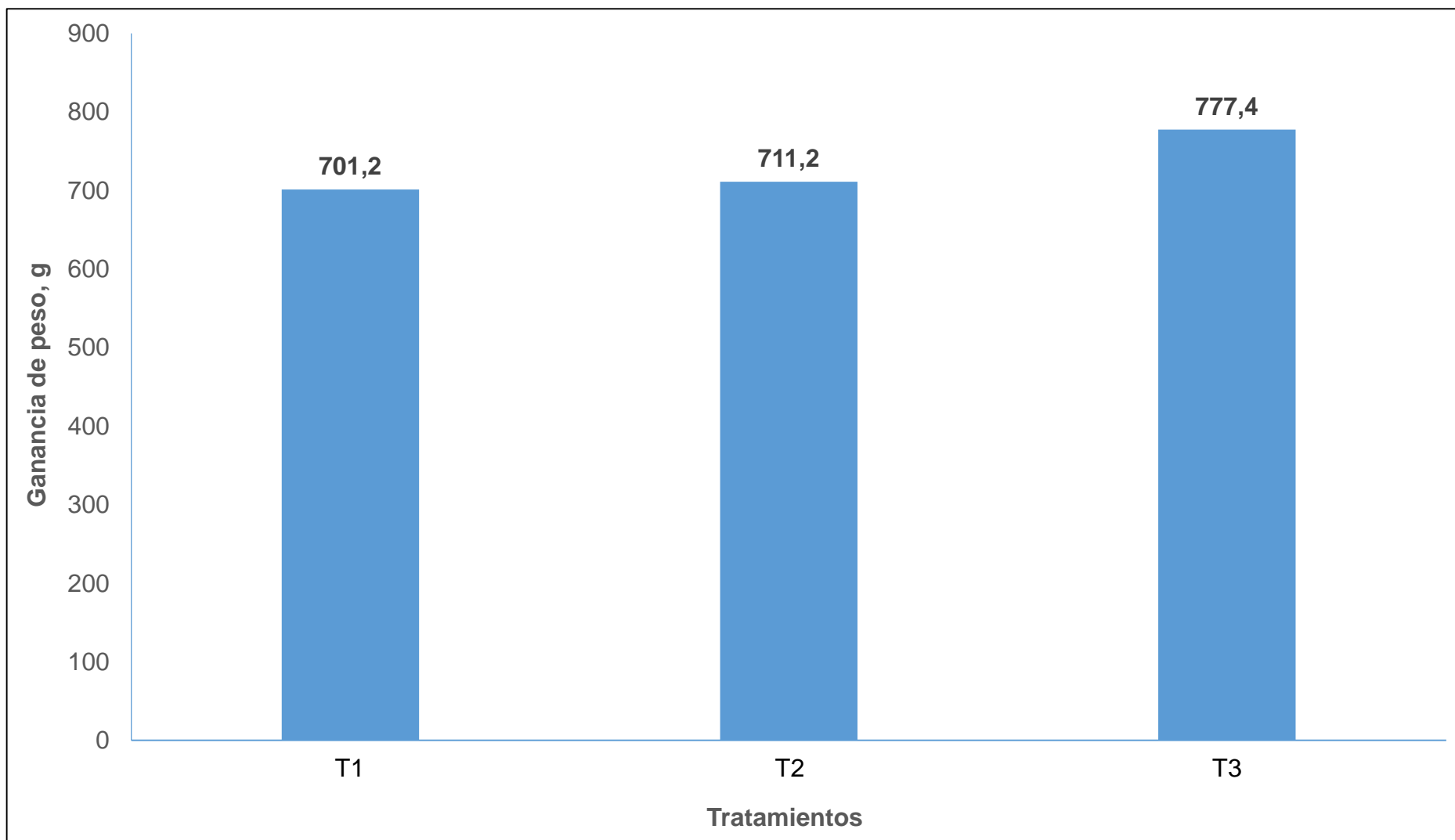


Gráfico 2. Ganancia de peso de cuyes alimentados con totora, durante la etapa de crecimiento y engorde.

fueron registrados con el T2 y T3 con 4,89 y 5,11 kg, respectivamente; estos resultados posiblemente se deba al grado de aceptabilidad y la conducta biológica que tienen los animales frente a la ración alimenticia, el cual seguramente determina su consumo, ya que cabe recalcar que el cuy al ser una especie roedora, no tiene ningún inconveniente para digerir cualquier tipo de alimento, sin embargo el cuy siempre optara por consumir primero los alimentos más digeribles y luego el resto del alimento que se le ha proporcionado.

Sinaluisa, A. (2013), quien evaluó la implementación de un sistema de crianza de cuyes no tradicional, utilizando madrigueras en forma piramidal con diferente densidad poblacional, obtuvo un consumo total de alimento de 5,96 kg de materia seca. Mazo, L. (2013), al estudiar el efecto del forraje de camote con el 60 %, en la alimentación de cuyes, consiguiendo un consumo total de 6,80 kg de materia seca, respuestas superiores al reportado en la presente investigación posiblemente a las características de los alimentos utilizados, como también la cantidad de alimento que los animales requieran para cubrir sus necesidades fisiológicas.

Mientras que Valverde, P. (2016), evaluó la utilización de tres pastos de trópico húmedo en la alimentación de cuyes, bajo un sistema de crianza piramidal, reportando un consumo total de alimento de 2,83 kg al suministrar 250 g de forraje de girasol amazónico, valor inferior al encontrados en la presente investigación ya que este autor alimentó a sus animales con alimentos no convenciones más la adición de concentrado.

El análisis de la regresión de la variable consumo de alimento de los cuyes alimentados con totora, estableció una tendencia cuadrática significativa ($P < 0,01$), que determina un coeficiente de determinación de 4,88 % el cual está en dependencia de los niveles de totora y el 95,12 % está en dependencia de factores externos, además presenta un coeficiente de asociación de 0,22; como se puede observar en el gráfico 3.

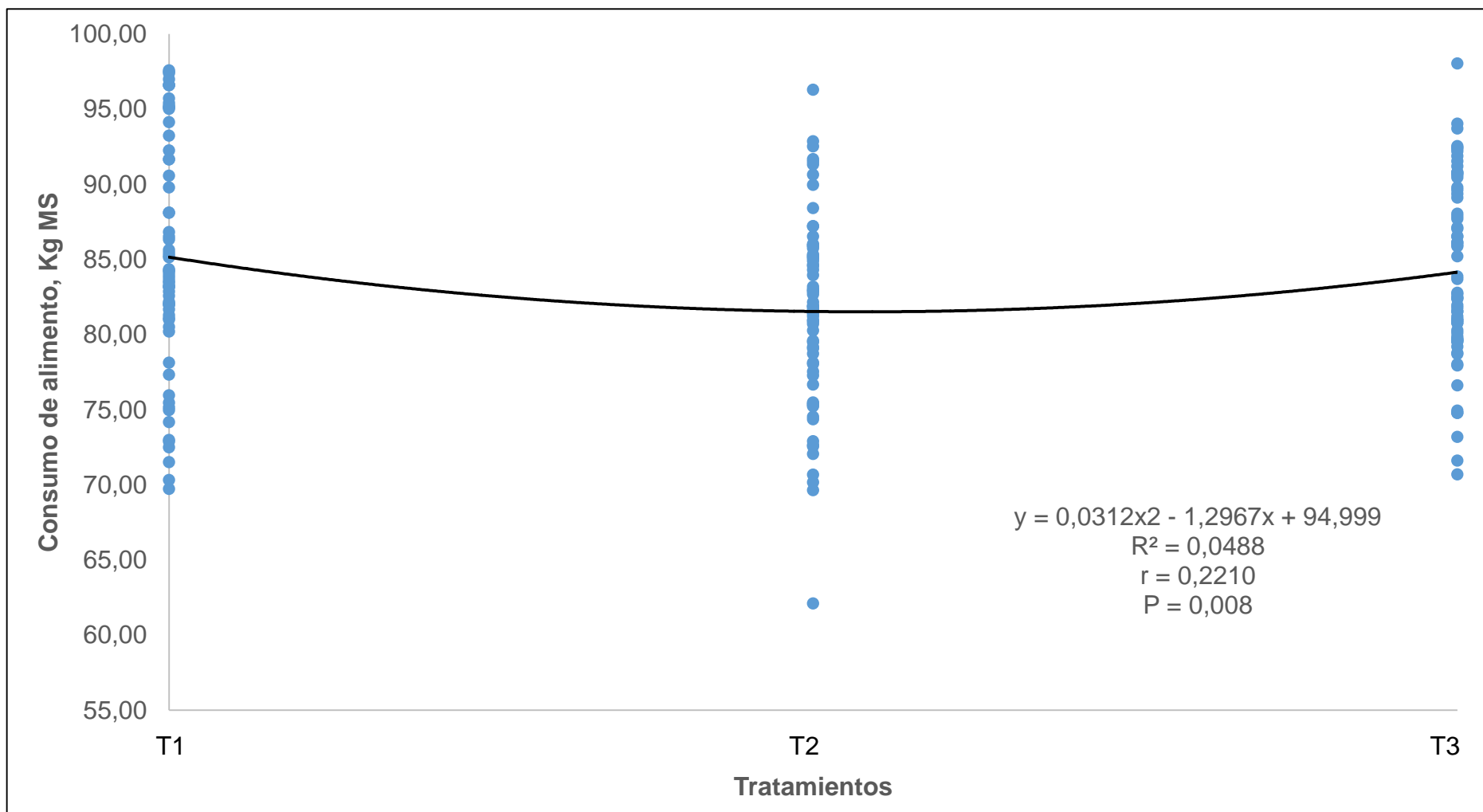


Gráfico 3. Regresión de la variable consumo de alimento en cuyes alimentados con totora, durante la etapa de crecimiento y engorde.

5. Conversión alimenticia

Al analizar la variable conversión alimenticia, presentó diferencias ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos estudiados (cuadro 8), obteniendo una mejor eficiencia alimenticia con el T1 con 7,48, es decir que se requiere de 7,48 kg de alimento para transformar 1 kg de carne; mientras tanto que las respuestas menos eficientes fueron al utilizar los tratamientos T2 y T3 con 8,68 y 9,12; en su orden.

Bonilla, J. (2010), quien evaluó la utilización de la cabuya *Agave americana* al 15 %, como suplemento alimenticio para cuyes, alcanzo una conversión alimenticia de 7,74. Mendoza, J. (2009), evaluó los efectos de la chilca al utilizar el 75 % en el crecimiento y engorde de cuyes mejorados, obtuvo una conversión de 7,96 al igual que Sinaluisa, A. (2013), quien evaluó la implementación de un sistema de crianza de cuyes no tradicional, utilizando madrigueras en forma piramidal con diferente densidad poblacional, encontrando una conversión alimenticia de 8,2. Por otro lado Mazo, L. (2013), encontró una conversión alimenticia, al estudiar el efecto del forraje de camote con el 60 % en la alimentación de cuyes, con 11,05, respuestas superiores a los obtenidos en la presente investigación posiblemente a la dieta que fue suministrada como es la alfalfa más totora ricos en proteína (21,37 y 11,98 %) en su orden, así como también al sistema de crianza al que fueron sometidos los animales, ya que al ser criados en madrigueras de forma piramidal el animal aprovecha el 98 % del alimento existiendo un menor desperdicio del mismo (Carrión, J. 2012).

Todo lo contrario con lo reportado por Valverde, P. (2016), quien evaluó la utilización de tres pastos de trópico húmedo en la alimentación de cuyes, bajo un sistema de crianza piramidal, obteniendo una conversión alimenticia de 5,57 al suministrar 250 g de forraje de girasol amazónico, obteniendo una respuesta eficiente al alcanzado en el desarrollo de la presente investigación seguramente al tipo de alimentación que utilizo este autor, los mismos que seguramente se asimilaron en su totalidad en el aparato digestivo del cuy, logrando transformar todo el alimento que ingirieron en forma de carne.

El análisis de la regresión de la variable conversión alimenticia de cuyes alimentados con totora, estableció una tendencia cuadrática altamente significativa ($P < 0,01$), ya que a medida que aumentan los niveles de totora disminuye la conversión alimenticia, con un coeficiente de determinación de 82,59 % el cual está en dependencia de los niveles de totora y el 17,41 % está en dependencia de factores externos, además presenta un coeficiente de asociación de 0,91; como se puede observar en el gráfico 4.

6. Peso a la canal, g

Al analizar la variable peso a la canal presentó diferencias ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos estudiados (cuadro 8), obteniendo una mejor respuesta en el tratamiento T3 con 680,80 g, los mismos que descendieron a 648,00 g, para el T2, mientras que el peso más bajo se registró con el T1 con 588,60 g, por lo que varios autores alcanzaron pesos a la canal inferiores a los encontrados en la presente investigación como Valverde, P. (2016), quien evaluó la utilización de tres pastos de trópico húmedo en la alimentación de cuyes, bajo un sistema de crianza piramidal, obtuvo un peso a la canal de 463,61 g al suministrar 250 g de forraje de girasol amazónico. Al igual que Bonilla, J. (2010), quien evaluó la utilización de la cabuya *Agave americana* al 15 % como suplemento alimenticio para cuyes, reporto un peso a la canal de 522 g.

Sin embargo, Sinaluisa, A. (2013), presento un peso a la canal superior, al evaluar la implementación de un sistema de crianza de cuyes no tradicional, utilizando madrigueras en forma piramidal con diferente densidad poblacional, logro un peso a la canal de 736 g, incluso Mazo, L. (2013), al estudiar el efecto del forraje de camote con el 60 % en la alimentación de cuyes, obtuvo un peso final de 720 g, probablemente al tipo y calidad de las dietas empleadas, así como a la individualidad y genética de los animales.

El análisis de la regresión de la variable peso a la canal de cuyes alimentados con totora, estableció una tendencia lineal altamente significativa ($P < 0,01$), ya que a medida que aumentan los niveles de totora también aumento el peso a la canal, con un coeficiente de determinación de 57,59 % el cual está en dependencia de los niveles de totora y el 42,41 % está en dependencia de factores externos, además

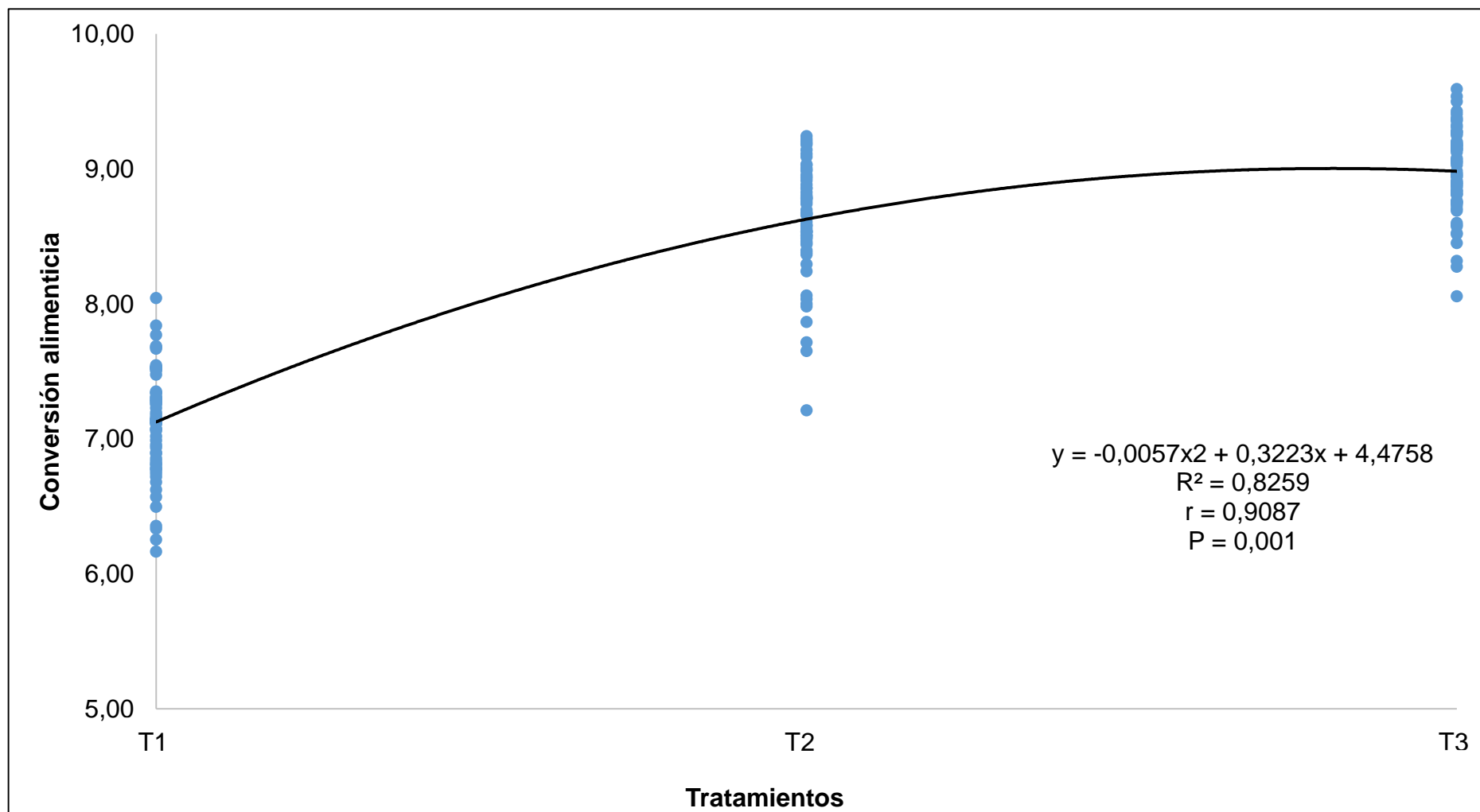


Gráfico 4. Regresión de la variable conversión alimenticia, en cuyes alimentados con totora, durante la etapa de crecimiento y engorde.

presenta un coeficiente de asociación de 0,77; como se puede observar en el gráfico 5.

7. Rendimiento a la canal, %

Al analizar la variable rendimiento a la canal presentó diferencias ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos estudiados (cuadro 8), alcanzando mejores respuestas con el T3 con 66,66 %, mientras tanto que los resultados más bajos fueron registrados con los tratamientos T2 y T1 con 62,00 y 68,39 %, respectivamente.

Valverde, P. (2016), al evaluar la utilización de tres pastos de trópico húmedo en la alimentación de cuyes, bajo un sistema de crianza piramidal, reportó un rendimiento a la canal de 58,07 % al suministrar 250 g de forraje de girasol amazónico, obtuvo un rendimiento a la canal inferior al reportado en la presente investigación, seguramente a la línea de los cuyes, ya que nosotros utilizamos animales de una línea mejorada.

Bonilla, J. (2010), al evaluar la utilización de la cabuya *Agave americana* al 15 % como suplemento alimenticio para cuyes, reportó un rendimiento a la canal de 74,08 %, al igual que Sinaluisa, A. (2013), al evaluar la implementación de un sistema de crianza de cuyes no tradicional, utilizando madrigueras en forma piramidal con diferente densidad poblacional, alcanzo un rendimiento a la canal de 69,41 %, estos autores obtuvieron valores superiores en comparación a la presente investigación posiblemente a la influencia de la genética, como también al sistema de crianza en madrigueras al que fueron sometidos en el que se aprovecha el 98% de los alimentos proporcionados (Carrion, J. 2013).

El análisis de la regresión de la variable rendimiento a la canal de cuyes alimentados con totora, estableció una tendencia lineal altamente significativa ($P < 0,01$), ya que a medida que aumentan los niveles de totora también aumento el rendimiento a la canal, con un coeficiente de determinación de 21,72 % el cual está en dependencia de los niveles de totora y el 78,28 % está en dependencia de factores externos, además presenta un coeficiente de asociación de 0,66; como se puede observar en el gráfico 6.

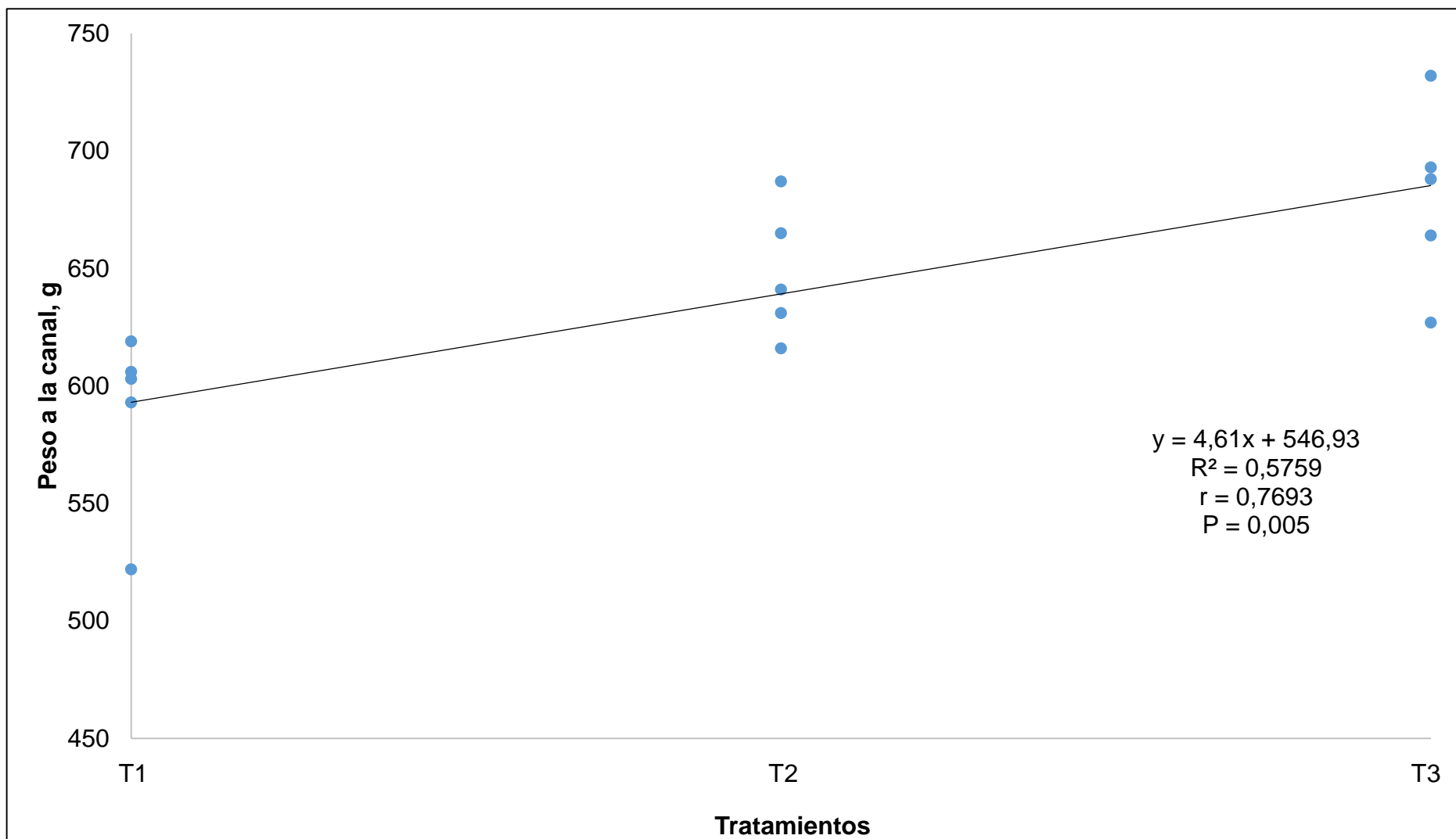


Gráfico 5. Regresión del peso a la canal en cuyes alimentados con totora, durante la etapa de crecimiento y engorde.

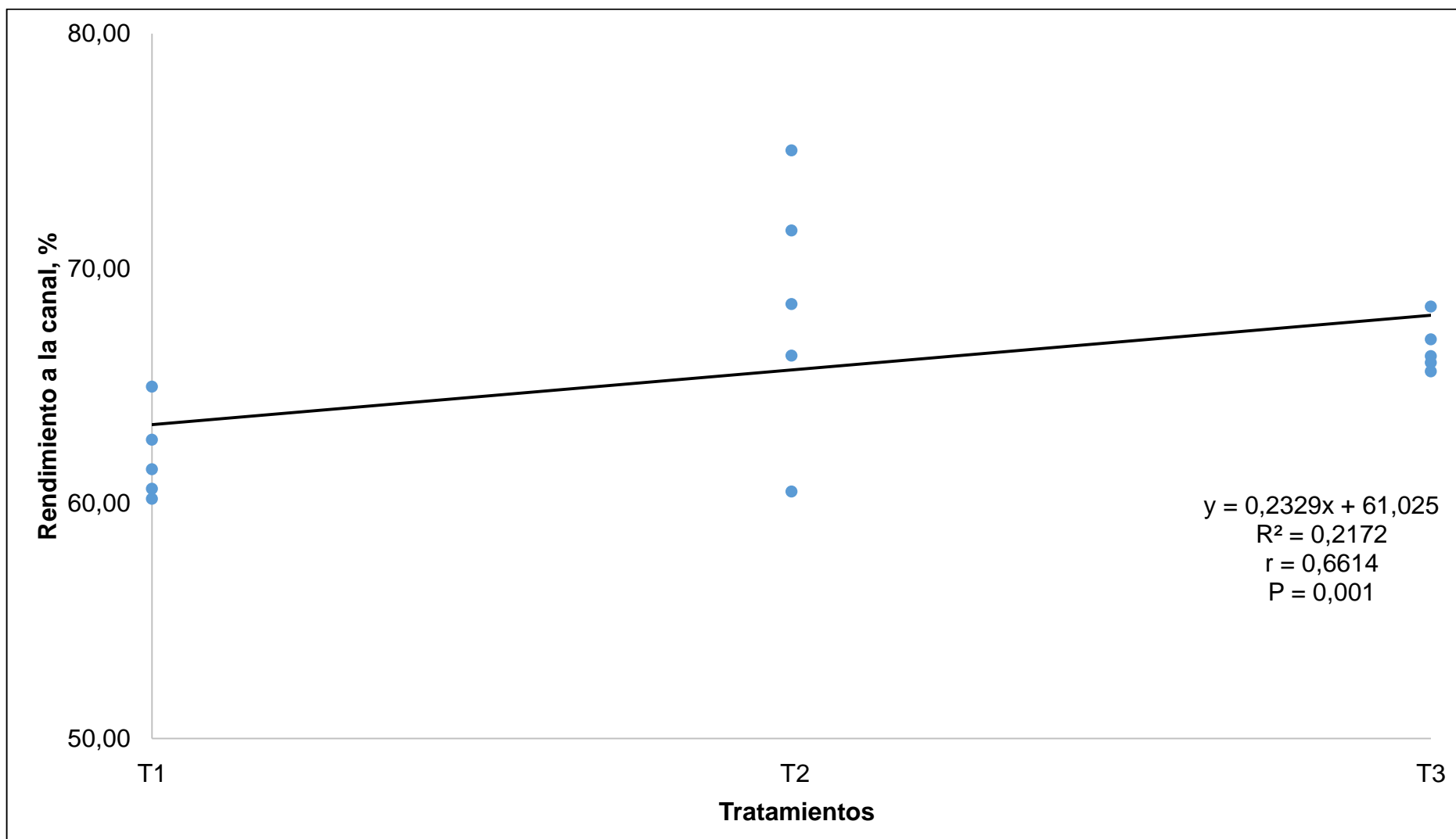


Gráfico 6. Regresión del rendimiento a la canal en cuyes alimentados con totora, durante la etapa de crecimiento y engorde

8. Mortalidad, %

Al analizar la variable mortalidad el T1 y T2 reportaron 2,00 %, mientras que el T3 presento el 1,00 % (cuadro 8), en la presente investigación debido a los medios ambientales adversos y la adaptación de los mismos en el tipo de sistema de manejo, mas no a la alimentación suministrada, por lo que se puede mencionar que el manejo fue adecuado, puesto que no se registraron mortalidades elevadas (mayores al 5 %) en el presente trabajo experimental.

En otras investigaciones (Bonilla, J. 2010; Mendoza, J. 2009; Mazo, L. 2013 y Sinaluisa, A. 2013), no presentaron mortalidades, por lo que no afectaron negativamente el comportamiento biológico de los animales terminando en buenas condiciones de carne, vigorosos y con buenos indicios de salud.

Esto se contrasta con la investigación realizada por Valverde, P. (2016), al evaluar la utilización de tres pastos de trópico húmedo en la alimentación de cuyes, bajo un sistema de crianza piramidal, en el que reporto una mortalidad de 7 animales, probablemente al tipo de alojamiento en el que se encontraban los mismos, más no al alimento que se le suministro.

9. Análisis bromatológico de la totora

Una vez realizado el análisis bromatológico de la totora, se conoce que la totora presenta un contenido de 27,41 % de materia seca, 72,59 de humedad, 0,72 % de grasa, 7,83 % de fibra, 4,87 % de cenizas y 11,98 de proteína (cuadro 9).

Cuadro 9. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA TOTORA.

Parámetros	Resultado
Materia seca (%)	27,41
Humedad (%)	72,59
Grasa (%)	0,72
Fibra (%)	7,83
Ceniza (%)	4,87
Proteína (%)	11,98

Fuente: Laboratorio CESTTA (2016).

B. EVALUACIÓN ECONÓMICA

1. Indicador beneficio/costo

Al efectuar el análisis económico en la etapa de crecimiento y engorde de los cuyes machos, se determinó que al suministrar una ración alimenticia constituida por diferentes niveles de totora y alfalfa, además de ser criados bajo un sistema piramidal, se encontró que la mayor rentabilidad económica fue con el tratamiento T3, en el que se obtuvo un beneficio costo (B/C) de 1,36 dólares, por lo que según este indicador podemos decir que por cada dólar invertido, se obtiene una ganancia de 0,36 centavos de dólar, por otro lado la rentabilidad se redujo cuando se utilizaron los tratamientos T2 y T1 con 1,34 y 1,33 dólares respectivamente, alcanzando una ganancia de 0,34 y 0,33 centavos de dólar, en su orden, por cada dólar invertido, como se detalla en el cuadro 10.

Por consiguiente se considera que es favorable alimentar a los animales con una dieta a base de totora y alfalfa, debido al costo de producción, además de ser criados bajo un sistema de madrigueras piramidales, el cual reduce el costo de construcción con relación a los sistemas tradicionales, por cuanto se alcanza una rentabilidad alta.

Cuadro 10. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS CUYES, ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE TOTORA.

Concepto	Tratamientos		
	T1	T2	T3
EGRESOS			
Costo de animales (\$) ¹	280,00	280,00	280,00
Costo alfalfa(\$) ²	12,15	10,80	9,45
Costo totora (\$) ³	2,40	3,00	3,60
Sanidad (\$) ⁴	12,50	12,50	12,50
Madriguera (\$) ⁵	20,00	20,00	20,00
Mano de obra (\$) ⁶	10,00	10,00	10,00
Alquiler transporte (\$) ⁷	20,00	20,00	20,00
TOTAL EGRESOS (\$)	357,05	356,30	355,55
INGRESOS			
Venta de animales (\$) ⁸	476,00	476,00	483,00
TOTAL INGRESOS (\$)	408,00	408,00	414,00
Beneficio/Costo (USD)	1,33	1,34	1,36

1: Costo de animales \$ 4,00.

2: Costo del Kg de Alfalfa en base Húmeda \$ 0,045.

3: Costo del Kg de totora: \$ 0,02.

4: Costo desparasitantes y desinfectantes \$ 37,50 total.

5: Costo de madrigueras \$ 60 total.

6: Costo de mano de obra \$ 30 total.

7: Costo de alquiler transporte: \$ 60,0 total.

8: Venta de cuyes: \$ 7,00/kg.

V. CONCLUSIONES

- El peso final y ganancia de peso, no presentaron diferencias significativas entre los tratamientos estudiados, sin embargo, se registró que el T3 alcanzó mejores pesos (1022,00 y 777,40 g), respectivamente.
- Los mejores resultados fueron con el T2 y T3 para los parámetros, peso a la canal (648,00 y 680,80 g) y rendimiento a la canal (68,39 y 66,66 %), en su orden.
- Al suministrar el T1 en la alimentación de los cuyes alojados bajo un sistema de crianza piramidal, presento respuestas favorables para el consumo de alimento (5,63 kg MS) y conversión alimenticia (7,48).
- El *Scirpus americanus* (totorá), presenta un nivel de proteína (11,98 %), humedad (72,59 %), fibra (7,83 %), grasa (0,72 %), cenizas (4,87 %) y materia seca (27,41 %).
- El análisis económico determinó que es más rentable criar a los cuyes bajo un sistema piramidal, utilizando el 30 % de totora durante la etapa de crecimiento y engorde, ya que su rentabilidad fue de 0,36 centavos por cada dólar invertido, por lo que resulta interesante ya que existe una nueva alternativa de alimento no tradicional además de reducir los costos de infraestructura y espacio.

VI. RECOMENDACIONES

- Utilizar el 30 % de totora en la alimentación de cuyes durante la etapa crecimiento y engorde bajo la crianza en madrigueras piramidales, por cuanto se obtuvo un buen desarrollo corporal y una mayor rentabilidad económica (B/C de 1,36).
- Evaluar la utilización de la totora en la alimentación de cuyes en etapa de Gestación – Lactancia bajo el sistema de crianza piramidal, con el objetivo de disminuir los costos de producción.
- Analizar la digestibilidad de la totora, a fin de determinar su importancia dentro de la alimentación de los cuyes.

VII. LITERATURA CITADA

1. APONTE, H. (2009). El junco: clasificación, biología y gestión / Coastal rush (*Schoenoplectus americanus*): taxonomía. Universidad Científica del Sur y Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Recuperado el 28 de enero del 2009, de http://www.academia.edu/2290099/El_junco_clasificaci%C3%B3n_biol%C3%ADa_y_gesti%C3%B3n_Coastal_rush_Schoenoplectus_americanus_taxonomy_biology_and_management.
2. ÁVALOS, C. (2011). Utilización de la caña de azúcar fresca y picada (20, 40, 60 y 80 %) más alfalfa en crecimiento y engorde de cuyes. pp. 28 – 29.
3. ÁVALOS, L. (2015). Suplementación de concentrado fibroso con inclusión de heno de totora (*Schoenoplectus totora*) en la alimentación de vacas lecheras al pastoreo. (Tesis de Grado). Universidad Nacional de Altiplano. Puno - Perú.
4. BIZHAT, R. (2005). Crianza comercial de cuyes. Recuperado el 25 de junio del 2015, de <http://ricardo.bizhat.com/rmr-prigeds/crianza-de-cuyes.htm>.
5. BONILLA, J. (2010). Utilización de la *Cabuya agave americano* como suplemento alimenticio para cuyes en las etapas de crecimiento – engorde y gestación – lactancia. (Tesis de Grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador.
6. CANGIANO, C. (2001). Alfalfa la reina de las forrajeras. INTA – EEA, Balcarce, Argentina. Recuperado el 12 de agosto del 2007, de http://www.agrobit.com.ar/Info_tecnica/agricultura/alfalfa/AG_000009a1.htm.

7. CANGIANO, C. (2009). Alfalfa la reina de las forrajeras. INTA – EEA, Balcarce, Argentina. Recuperado el 20 de mayo del 2012, de http://www.agrobit.com.ar/Info_tecnica/agricultura/alfalfa/AG_000009al.htm.
8. CARRIÓN, J. (2012). Crianza intensiva de cuy en bloque en madriguera de madera modelo pirámide. Conferencia plurinacional e intercultural de soberanía alimentaria. Riobamba – Ecuador.
9. CASTRO, P. (2002), Sistema de crianza de cuyes a nivel familiar – comercial en el sector rural. Provo – Estados Unidos. p. 29.
10. CHAUCA, L. y Zaldivar, A. (1985). Crianza de cuyes en la costa del Perú. Serie de reportes técnicos N° 1 INIPA – EELM. Lima – Perú, 2:30.
11. CHAUCA, L. (1997). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*), FAO. Lima – Perú. pp. 37 - 49.
12. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1991). Depósito de documentos de la FAO. Manual de auto instrucción: crianza familiar de cuyes. Recuperado el 22 de junio del 2011, de <http://biblioteca.ana.gob.pe/biblioteca/catalogo/ver.php?id=12977&idx=178>.
13. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2000). Departamento de agricultura, Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares. Roma. Recuperado el 07 de julio del 2007, de www.fao.org.com.
14. FORMOSO, F. (2012). Programa Plantas Forrajeras. Manejo de alfalfa. Instituto Nacional de Innovación Agraria. Estanzuela – Uruguay. Recuperado el 15 de febrero del 2015, de

http://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R92/R92_42.htm.

15. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. (2004). Alfalfa, heno en rama. Tablas FEDNA. Recuperado el 15 de febrero del 2015, de <http://www.fundacionfedna.org/forrajes/alfalfa-heno-en-rama> 2004.

16. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. (2009). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima - Perú.

17. HOWARD, R. y MENSELSSOHN, I. (1999). Salinity as a constraint on growth of Oligohaline Marsh Macrophytes. I. Species variation in stress tolerance. *American Journal of Botany*. pp. 785 – 794.

18. SAN MIGUEL, L. (2004). Manual de crianza de animales. Barcelona: Lexus. ISBN: 9972 - 625 - 74 - 5.

19. TORRES, C. (2002). Producción de cuyes. Biblioteca del campo, Manual agropecuario. Bogotá – Colombia: Limerin.

20. MASIAS, G. (2005). Guía práctica crianza de cuyes. Cuzco – Perú. pp. 12 - 15.

21. MAZO, L. (2013). Utilización del forraje de camote en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento – engorde y gestación – lactancia en el cantón Baños de Agua Santa. (Tesis de Grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.

22. MENDOZA, J. (2009). Efecto de la chilca en el crecimiento, engorde de cuyes machos mejorados, en la comunidad de Puchi Guallavín, cantón Riobamba. (Tesis de Grado). Universidad de Loja. Loja – Ecuador.

23. MONCAYO, R. (1992). Aspectos de manejo en la producción comercial de cuyes en Ecuador. III Curso latinoamericano de producción de cuyes. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima – Perú.
24. MONROY, T. (1941). La Totora es una Ciperácea. (Tesis de grado. Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional San Antonio de Abad. Cuzco – Perú.
25. MORENO, A. (1989). El cuy. Universidad Nacional Agraria. Departamento de producción animal. Producción de animales menores. Segunda Edición. p. 128.
26. MURILLO, I., Y QUILAMBAQUI, M. (2006). Evaluación de dos dietas experimentales con diferentes niveles de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao* L.) en las fases de crecimiento y acabado de cuyes (*Cavia porcellus* L.) de raza andina. (Tesis de Grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil – Ecuador. pp. 1 - 6.
27. ORDÓÑEZ, R. (2012). Determinación de la digestibilidad aparente del maní forrajero (*Arachis pinto*), en cobayos en el cantón Yantzaza, provincia de Zamora Chinchipe. Loja – Ecuador.
28. ORTIZ, S. (2007). Producción y calidad de forraje verde hidropónico de tres variedades de alfalfa (*Medicago sativa*). (Tesis de Grado). Universidad Autónoma agraria Antonio Narro, Buenavista - México.
29. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. (2011). Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural San Gerardo de Pacaicaguán. pp. 7 - 15 - 30.
30. QUIMBO, D. (2011). Sustitución de alfarina por harina de follaje de camote morado, con niveles de 0, 50 y 100 %, en la dieta de cobayos durante la fase de crecimiento y finalización. (Tesis de Grado). Universidad de

Guayaquil. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Guayaquil – Ecuador. p. 4.

31. REVOLLO, K. (2003). Requerimientos nutricionales. Documento guía para estudiantes de pregrado. Universidad Mayor de San Simón. Recuperado el 15 de febrero del 2005, de <http://www.umss.edu.bo/epubs/etexts/downloads/37c.pdf>.

32. REVOLLO, K. (2009). Proyecto de mejoramiento genético y manejo del cuy (MEJOCUY), Bolivia. Recuperado el 10 de octubre del 2012, de <https://es.scribd.com/document/269482729/Crianza-de-Cuyes>

33. ROQUE, B. Y GÓMEZ, C. (2000). Producción forrajera y valor nutricional de la totora (*Scirpus tatora*) en vacunos. Anales científicos, Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima - Perú.

34. SÁNCHEZ, R. (2007). Informe Técnico del aprovechamiento del junco y la totora en los humedales de la costa central del Perú. Corredor Biológico de la Costa Central. Base de Datos. Tomo I.

35. SINALUISA, A. (2013). Implementación de un sistema de crianza de cuyes no tradicional, utilizando madrigueras en forma piramidal con diferente densidad poblacional en la etapa de crecimiento - engorde. (Tesis de Grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.

36. VALQUI, D. Y VALQUI, R. (2011). Crianza de cuyes en pirámides. Recuperado el 15 de noviembre del 2013, de <http://www.reinadelaselva.com.pe/?p=3330>.

37. VALVERDE, P. (2016). Evaluación de tres pastos de trópico húmedo en la alimentación de cuyes en la etapa crecimiento-engorde en un sistema de crianza piramidal. (Tesis de Grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.

38. VERGARA, V. (1993). Nutrición y alimentación del cuy. Tercer curso internacional de producción de cuyes. Lima - Perú.
39. VILLENA, E. (2002). Técnico en Ganadería, Tomo I, II y III, sn, Madrid, España. Cultural p. 35.
40. ZALDIVAR, A. (2001). Estudio de la edad del empadre de cuyes hembras (*cavia porcellus*) y su efecto sobre el tamaño y el peso de camada. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima - Perú. p. 119.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de la varianza (ADEVA) de los parámetros productivos de cuyes alimentados con diferentes niveles de totora, durante la etapa de crecimiento – engorde.

A. PESO INICIAL, g

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr>F
Total	15	902835,00			
Repeticiones	1	896459,27	896459,27	1722,30	,000
Tratamiento	2	129,73	64,87	0,12	,884
Error	12	6246,00	520,50		
CV %	8,73				
Media	244,47				

B. PESO FINAL, g

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr>F
Total	15	14313768,00			
Repeticiones	1	14241830,40	14241830,40	3111,56	,000
Tratamiento	2	17012,80	8506,40	1,86	,198
Error	12	54924,80	4577,07		
CV %	7,36				
Media	974,40				

C. GANANCIA DE PESO, g

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr>F
Total	15	8073601,00			
Repeticiones	1	7992040,07	7992040,07	1488,90	,000
Tratamiento	2	17148,13	8574,07	1,60	,243
Error	12	64412,80	5367,73		
CV %	10,46				
Media	729,93				

D. CONSUMO DE ALIMENTO, Kg MS

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr>F
Total	15	113945,6			
Repeticiones	1	113131,8	113131,80	3217,43	,000
Tratamiento	2	391,9	195,94	5,57	,019
Error	12	421,9	35,16		
CV %	8,78				
Media	86,85				

E. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr>F
Total	15	1074,17			
Repeticiones	1	1065,13	1065,13	7279,39	,000
Tratamiento	2	7,28	3,64	24,89	,000
Error	12	1,76	0,15		
CV %	9,54				
Media	8,43				

F. PESO A LA CANAL, g

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr>F
Total	15	6164273,00			
Repeticiones	1	6127371,27	6127371,27	4882,37	,000
Tratamiento	2	21841,73	10920,87	8,70	,005
Error	12	15060,00	1255,00		
CV %	8,03				
Media	639,13				

G. RENDIMIENTO A LA CANAL, %

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr>F
Total	15	64962,12			
Repeticiones	1	64712,40	64712,40	5529,10	,000
Tratamiento	2	109,26	54,63	4,67	,032
Error	12	140,45	11,70		
CV %	6,43				
Media	65,68				

Anexo 2. Separación de medias según la prueba de Tukey al 5% para los parámetros productivos de cuyes alimentados con diferentes niveles de totora, durante la etapa de crecimiento – engorde.

A. PESO FINAL, g

Tratamientos	Media	Rango
T1	949,20	a
T2	952,00	a
T3	1022,00	a

B. GANANCIA DE PESO, g

Tratamientos	Media	Rango
T1	701,20	a
T2	711,20	a
T3	777,40	a

C. CONSUMO DE ALIMENTO, Kg MS

Tratamientos	Media	Rango
T2	81,57	b
T3	85,21	ab
T1	93,76	a

D. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Tratamientos	Media	Rango
T1	7,48	b
T2	8,68	b
T3	9,12	a

E. PESO A LA CANAL, g

Tratamientos	Media	Rango
T1	588,60	b
T2	648,00	ab
T3	680,80	a

F. RENDIMIENTO A LA CANAL, %

Tratamientos	Media	Rango
T1	62,00	b
T3	66,66	ab
T2	68,39	a

Anexo 3. Análisis estadístico de la regresión del consumo de alimento, de cuyes alimentados con diferentes niveles de totora durante la etapa de crecimiento – engorde.

A. ESTADÍSTICA DE LA REGRESIÓN CUADRÁTICA

Estadísticas de la regresión	
Coeficiente de correlación múltiple	0,221018397
Coeficiente de determinación R ²	0,048849132
R ² ajustado	0,039143511
Error típico	6,76325307
Observaciones	199

B. ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	2	460,4418493	230,2209247	5,0330	0,007386557
Residuos	196	8965,35205	45,74159209	76334	
Total	198	9425,7939			

C. RESUMEN Y PARÁMETROS ESTIMATIVOS

	Coef.	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	94,999	3,640	26,09874075	1,07073E-65	87,820	102,178
Variable X 2	0,031	0,010	3,071848543	0,002429753	0,012	0,052

Anexo 4. Análisis estadístico de la regresión de la conversión alimenticia, de cuyes alimentados con diferentes niveles de totora durante la etapa de crecimiento – engorde.

A. ESTADÍSTICA DE LA REGRESIÓN CUADRÁTICA

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,908792425
Coefficiente de determinación R ²	0,825903671
R ² ajustado	0,824127178
Error típico	0,369498606
Observaciones	199

B. ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	2	126,9467144	63,47335718	464,9067587	3,95715E-75
Residuos	196	26,75972714	0,13652922		
Total	198	153,7064415			

C. RESUMEN Y PARÁMETROS ESTIMATIVOS

	Coef.	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	4,476	0,19986	22,506877	3,10162E-56	4,084	4,868
Variable X 2	-0,006	0,00055	-10,346629	2,68907E-20	-0,007	-0,005

Anexo 5. Análisis estadístico de la regresión de la peso a la canal, de cuyes alimentados con diferentes niveles de totora durante la etapa de crecimiento – engorde.

A. ESTADÍSTICA DE LA REGRESIÓN LINEAL

Estadísticas de la regresión	
Coeficiente de correlación múltiple	0,769343284
Coeficiente de determinación R ²	0,591889089
R ² ajustado	0,523870604
Error típico	35,42597917
Observaciones	15

B. ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	2	21841,73333	10920,86667	8,70188579	0,00462029
Residuos	12	15060	1255		
Total	14	36901,73333			

C. RESUMEN Y PARÁMETROS ESTIMATIVOS

	Coef.	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	502,6	69,0579	7,277945901	9,7662E-06	352,136	653,064
Variable X 1	9,93	7,84187	1,266278828	0,229442586	-7,156	27,016

Anexo 6. Análisis estadístico de la regresión de la rendimiento a la canal, de cuyes alimentados con diferentes niveles de totora durante la etapa de crecimiento – engorde.

A. ESTADÍSTICA DE LA REGRESIÓN LINEAL

Estadísticas de la regresión	
Coeficiente de correlación múltiple	0,661484447
Coeficiente de determinación R ²	0,437561673
R ² ajustado	0,343821952
Error típico	3,421106223
Observaciones	15

B. ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	2	109,2644116	54,63220578	4,667836305	0,031655519
Residuos	12	140,4476135	11,70396779		
Total	14	249,7120251			

C. RESUMEN Y PARÁMETROS ESTIMATIVOS

	Coef.	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	47,480	6,6689	7,119561783	1,21431E-05	32,950	62,011
Variable X 1	1,858	0,7573	2,453805599	0,030380935	0,208	3,508

Anexo 7. Análisis bromatológico de la totora.

	CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL
	DEPARTAMENTO : LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN (LABCESTTA)
	Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias) RIOBAMBA - ECUADOR Telefax: (03) 3013183

INFORME DE ENSAYO No: 20
ST: 03 – 16 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario: NA
Atn. Ana Hernández
Dirección: Riobamba – San Gerardo, La Victoria
San Gerardo – Chimborazo

FECHA: 19 de Enero del 2016
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2016/01/07– 15:22
FECHA DE MUESTREO: 2016/01/07– 09:30
FECHA DE ANÁLISIS: 2016/01/07– 2016/01/19
TIPO DE MUESTRA: Pasto
CÓDIGO LABCESTTA: LAB-Alm 014-16
CÓDIGO DE LA EMPRESA: NA
PUNTO DE MUESTREO: Totorilla Barrio La Victoria
ANÁLISIS SOLICITADO: Físico – Químico
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Ana Hernández
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS: T máx.:25.0 °C. T min.: 15.0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO/NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)
Materia Seca	Gravimétricos	%	27,41	-
Grasa	PEE/LABCESTTA/150 AOAC 920.39	%	0,72	-
Fibra	PEE/LABCESTTA/103 INEN 542	%	7,83	-
Humedad	PEE/LABCESTTA/148 AOAC 934.01	%	72,59	-
Ceniza	PEE/LABCESTTA/149 AOAC 942.05	%	4,87	-
Proteína	PEE/LABCESTTA/147 AOAC 984.13	%	11,98	-

OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en el laboratorio.

RESPONSABLE DEL INFORME:

LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL
E INSPECCION
LAB - CESTTA
ESPOCH

Ing. Verónica Bravo
RESPONSABLE TÉCNICO